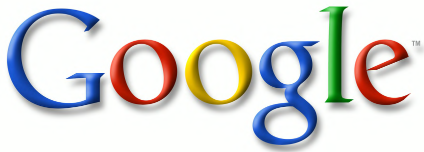


LE LAIT

LA CRÈME ET LE BEURRE

PUBLICATIONS DU MÊME AUTEUR

De l'urée au point de vue chimique et physiologique.

Étude sur le camp de Châlons (l'homme préhistorique et le cultivateur actuel). Mémoire couronné par la Société académique de la Marne. (Médaille d'argent 1872.)

Absorption de l'iode par les matières organiques.

Notes sur l'hémoglobine.

Recherche toxicologique du sang. (Prix Brassac, pharmacie centrale de France).

Du Vin, ses propriétés, sa composition, sa préparation, ses maladies et les moyens de les guérir, ses falsifications et les procédés usités pour les reconnaître. 1 vol. in-18 avec figures.

4043-77 — Corbeil. Typ. et stér. de CRÉTÉ.

LE LAIT

LA CRÈME ET LE BEURRE

AU POINT DE VUE DE L'ALIMENTATION
DE L'ALLAITEMENT NATUREL, DE L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL
ET DE L'ANALYSE CHIMIQUE

PAR

C. HUSSON

PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE A TOUL
MEMBRE DU CONSEIL D'HYGIÈNE
VICE-PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE MEURTHE-ET-MOSELLE,
CORRESPONDANT DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE
ET DE LA SOCIÉTÉ DE MÉDECINE PUBLIQUE DE PARIS
DE LA SOCIÉTÉ DE MÉDECINE DE NANCY,
LAURÉAT DES ÉCOLES DE PHARMACIE DE STRASBOURG ET DE NANCY
ET DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES.

PARIS
P. ASSELIN, LIBRAIRE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
Place de l'École-de-Médecine

1878.

PRÉFACE

La mortalité excessive des enfants préoccupe, à juste titre, non-seulement le médecin et l'hygiéniste, mais encore l'écrivain moraliste et celui de la presse.

Dans ces derniers temps, c'étaient MM. A. Dumas et A. Karr qui poussaient le cri d'alarme. Aussi m'a-t-il semblé qu'un livre réunissant en quelques pages les différentes questions relatives à ce grave sujet offrirait un intérêt général; c'est ce qui me décide à publier des notes prises en différentes circonstances.

En 1870, avec tous les fléaux qui accompagnent une invasion étrangère, la peste bovine est venue

porter ses ravages dans nos contrées. L'administration municipale a institué aussitôt une Commission d'hygiène chargée d'étudier la maladie, les moyens de la combattre et l'influence que pouvait avoir le lait des vaches typhiques dans l'alimentation et surtout dans l'allaitement artificiel.

Plus tard, en 1875, le ministre de l'intérieur adressait aux conseils d'hygiène un questionnaire sur l'allaitement naturel et artificiel. Enfin, l'année suivante, sur l'initiative d'un de nos compatriotes, M. le D[r] Bancel, le bureau de bienfaisance de Toul s'occupait de l'établissement d'une crèche.

A ces époques, j'ai dû, comme pharmacien, membre des Commissions, étudier le lait à tous ses points de vue et consulter les ouvrages écrits sur la question. Les notes que j'ai recueillies, ajoutées à celles qui m'ont été fournies par de nombreuses expertises, composent la première partie du travail.

Après avoir parlé du lait, il était indispensable de m'occuper de ses différents principes, en particulier du beurre, nécessaire à la confection de beaucoup de nos aliments et falsifié de tant de manières. Mais cette étude offrait plus de difficul-

tés, car, si le lait a donné lieu à de nombreux travaux qu'il suffisait de résumer, il n'en est pas de même du beurre. Aussi le travail que nous publions sur cette substance aura-t-il au moins le mérite d'être original.

Autour de ce corps gras ont été groupés les autres dérivés du lait peu importants, sans doute, mais qu'il était indispensable d'étudier d'une manière sommaire. Tel est le fond de la deuxième partie.

Ce livre fait suite à l'étude sur le vin, et forme, en quelque sorte, le second volume d'une série d'ouvrages sur les substances alimentaires.

C. H.

LE LAIT

LA CRÈME ET LE BEURRE

CHAPITRE I

DU LAIT. — NOTIONS GÉNÉRALES. — CARACTÈRES. — USAGES.

Le lait est un liquide opaque, blanc, d'une pesanteur spécifique un peu plus grande que celle de l'eau, d'une saveur douce, sécrété par les glandes mammaires ; il contient en proportions variables :

1° *Comme aliments plastiques.* — De la caséine, de la lactoprotéine et quelquefois de l'albumine.

2° *Comme aliments comburants.* — Du beurre, de la lactine ou sucre de lait.

3° *Comme principes salins.* — Des phosphates, des chlorures, des carbonates et des sels à acides organiques.

En résumé, le lait est une dissolution, légèrement alcaline, de matières albumineuses, de sucre de lait et

de sels tenant en suspension des globules de beurre.

La blancheur du lait est uniquement due à l'état de division extrême du beurre qu'il contient. — La caséine se trouve elle-même dans le lait sous forme de globules d'une finesse extrême. D'après les recherches de M. Al. Schmitt, une partie de la caséine serait tenue en dissolution par une substance cristalloïde azotée, qui exercerait également son action dissolvante sur le phosphate de chaux.

Le lait, au sortir de la mamelle, a une odeur faible qui se dissipe par la chaleur. Chauffé, il devient plus blanc par l'interposition des particules de sérine coagulée et prend l'odeur animalisée qui se manifeste toujours lors de la coagulation de l'albumine. La composition de ce liquide en fait un type d'aliment complet, plastique et respiratoire : c'est une nourriture douce, de digestion ordinairement facile, transmettant au torrent circulatoire un chyle qui ne nécessite qu'un travail peu actif d'hématose, n'élevant que faiblement la température du corps, mais n'accélérant pas sensiblement la circulation. Bien digéré, il tend à développer l'embonpoint.

Il faut cependant reconnaître que certains estomacs ne supportent pas facilement cette boisson peu sapide.

« La pénurie des principes odorants, dit M. Gubler, et la faible proportion de sel marin, c'est-à-dire des substances jouant le rôle de condiments, sont des conditions qui rendent l'usage de cet aliment peu favorable aux personnes atteintes de dyspepsies torpi-

des ou disposées à la diarrhée catarrhale ou séreuse. En revanche, c'est parfois la seule nourriture acceptée par des estomacs irritables, phlogosés, des sujets goutteux, herpétiques, ou par ceux qui ont abusé des épices, des salaisons et des boissons alcooliques. »

Le lait est mieux digéré par les enfants et par les vieillards que par les adultes ; par les personnes nerveuses ou sanguines que par celles qui sont lymphatiques. On a vu quelquefois la mort se produire à la suite de l'absorption d'un verre de lait froid, pendant les chaleurs de l'été. La présence de l'acide carbonique dans le lait cru fait qu'il est mieux digéré que celui qui est cuit.

Le lait, soit pur, soit uni aux sucres et aux féculents, a été de tout temps la base de nombreuses préparations culinaires. C'est le *lac* des Latins, le γάλα des Grecs, le *milch* des Allemands, le *milk* des Anglais, le *lebn* des Arabes, le *leche* des Espagnols, le *dud* des Indiens, le *melk* des Hollandais, le *latte* des Italiens, le *schir* des Péruviens, le *sut* des Turcs, le *mjœlk* des Suédois. Le sanscrit le désigne sous les noms de *khschira*, *dughda*, *payes*.

Les Touaregs font une grande consommation de lait de chamelle cuit avec des dattes.

Les peuplades abyssiniennes qui vivent dans les environs du lac Nyanza se nourrissent presque exclusivement de laitage et en font absorber d'immenses quantités aux femmes pour déterminer chez elles une obésité exagérée, ce qui est pour ces tribus le caractère de suprême beauté. Quelques-unes de ces mal-

heureuses, d'après Specke et Burton, sont tellement grasses qu'elles ne peuvent plus se relever, une fois tombées sur le sol.

La plus grande partie des peuplades du Nil Blanc ne tuent pas leurs vaches, mais elles en boivent le lait, le plus souvent caillé, quelquefois additionné d'une certaine quantité d'urine de vache, dans Lobbo, par exemple.

Les Cafres font une immense consommation de lait sur et caillé, qu'ils mêlent quelquefois avec un peu de millet.

Les Lapons ne boivent que du lait de renne, dont la traite se fait seulement tous les quinze jours.

Le reste du temps ces animaux sont lâchés dans les montagnes et ramenés dans les huttes du camp à une époque fixe.

Le lait privé de beurre (babeurre) fait partie essentielle de la nourriture des Roumains, qui sont soumis au maigre le plus absolu pendant 185 jours de l'année.

Les Kalmouks et les Tartares, depuis le treizième siècle, ne boivent pendant les mois d'été que le koumis fait avec le lait des juments des steppes (préparation sur laquelle nous reviendrons plus loin).

« Le lait consommé à Alger est fourni par trois sortes d'animaux : la vache, la chèvre et la brebis. Les vaches appartiennent à des races diverses, surtout à l'indigène et à la bretonne, ou bien elles proviennent de croisements. A moins de soins très-grands, les vaches indigènes cessent de donner du lait dès qu'elles n'allaitent plus.

« Les chèvres sont de deux races bien distinctes. Celles du pays, à petites mamelles, donnent très-peu de lait, mais d'excellente qualité; la maltaise, dont les pis traînent quelquefois à terre, en fournit une très-grande quantité, jusqu'à 10 litres par jour.

« Quant au lait de brebis, il est surtout employé par les Arabes ; il sert aussi, concurremment avec le lait de chèvre, à la fabrication de petits fromages, excellents quand ils sont frais.

« La vente du lait de vache se fait par des débitants à poste fixe et par des colporteurs. Les vaches ne sont que très-rarement soumises à la stabulation intra-muros.

« Quant au lait de chèvre, il est vendu le plus souvent par les Maltais, qui mènent les animaux de porte en porte. » (Commailles.)

En Angleterre, on recueille plus de 10 millions de litres de lait par an, environ 30 litres par habitant.

En France, Denis de Montfort, en 1816, a établi que le lait vendu à Paris s'élevait journellement à la quantité de 125,000 pintes qui, au prix de 50 centimes la pinte, occasionnent une dépense totale de 62,500 francs par jour, et de 22,811,500 francs par an.

M. Husson, dans sa *Statistique,* donne pour l'approvisionnement de Paris un total de 109,291,000 litres, ce qui représente par tête une moyenne de 103 litres.

Depuis l'établissement des chemins de fer, ce chiffre s'est encore accru.

Aujourd'hui il doit être de 183 à 185,000,000 de litres, non compris l'énorme quantité d'eau avec laquelle on adultère le lait.

Chaque jour il arrive une quantité considérable de lait par tous les chemins de fer. Voici quelques renseignements puisés dans la thèse de M. A. Adrian (Paris, 1859).

QUANTITÉ DE LAIT APPORTÉE PAR CHAQUE CHEMIN DE FER EN 1858.

Noms des chemins de fer.	Station la plus éloignée.	Distances en kilomètres.	Nombre de litres par jour.
Nord.	Ailly.	128	98,000
Rouen.	Saint-Pierre-Louviers.	107	76,000
Orléans.	Beaugency.	147	38,000
Lyon.	Joigny.	146	20,000
Rennes.	Chartres.	88	16,000
Strasbourg.	Flamboin.	94	4,000

Au chapitre des Falsifications, nous dirons par quelles nombreuses mains ce lait passe à Paris.

Le lait mêlé au punch forme le punch au lait.

Le mélange de lait, d'infusion de thé et de sirop de capillaire, compose la bavaroise.

Le lait uni à l'eau forme l'hydrogala; au vin, l'œnogala; à la bière, la zythogala.

DU LAIT COMME MÉDICAMENT.

Nous ne passerons pas en revue toutes les théories émises depuis Hippocrate jusqu'à nos jours sur l'emploi thérapeutique du lait; toutefois l'aphorisme 64

du livre V, traduit par Daremberg, a eu trop de vogue pour ne pas être cité. « Donner du lait à ceux qui ont la céphalalgie, c'est mauvais. Il est également mauvais d'en donner aux fébricitants, à ceux dont les hypochondres météorisés sont parcourus par des borborygmes, à ceux qui sont altérés (siticulosés), à ceux qui, dans une fièvre aigüe, ont des évacuations alvines vicieuses, et à ceux qui rendent beaucoup de sang par les selles. Il convient au contraire aux phthisiques quand ils n'ont pas de fièvre trop violente. Il est également bon d'en donner dans les fièvres lentes et de longue durée, pourvu qu'il n'y ait aucun des signes qui viennent d'être mentionnés et quand la constipation est extraordinaire. »

M. le D[r] Pécholier, dans la *Gazette médicale de Montpellier*, 1846, a tracé d'une manière remarquable l'historique du lait. M. Dechambre, dans son *Dictionnaire*, résume ainsi son travail : « M. Pécholier montre le lait, comme agent médical, conservant sa renommée jusqu'à la période de la polypharmacie arabiste, de l'alchimie et de l'astrologie, puis la recouvrant vers la fin du seizième siècle pour ne plus la perdre. »

Nous allons montrer qu'aujourd'hui on emploie le lait avec avantage dans la convalescence des maladies aiguës, dans les maladies du foie, du tube digestif, celles de l'appareil respiratoire, du cœur, dans les hydropisies, les névroses, l'herpès, la goutte, le cancer, la syphilis, la variole.

« Le lait convient également dans la pléthore,

la polycholie, l'embarras gastrique, la constipation habituelle, les exanthèmes dartreux.

« Il est indiqué dans la convalescence en qualité d'aliment atténué de facile digestion, tenant lieu d'un régime plus compliqué. » (Gubler.)

Dans ces maladies, l'emploi exclusif du lait comme aliment prend le nom de diète lactée (γαλακτοποσία, Sydenham).

Si ce régime ne produit pas toujours les effets attendus, c'est qu'on n'est pas assez sûr de la nature du lait, de ses qualités et de sa provenance.

D'un côté, en effet, ce liquide n'est pas fourni, deux jours de suite, par le même animal ; d'un autre, tantôt il est recueilli aussitôt après le part, tantôt six mois après.

D'après M. Biett, la nourriture a une grande influence sur l'action du lait. Tous les fermiers savent, par exemple, que les herbages lui donnent des propriétés laxatives; que le foin sec et aromatique produit l'excès contraire : « C'est ainsi, dit-il, que, lorsque j'ai prescrit le lait de chèvre (et cela m'arrive fréquemment, parce que je le regarde comme un des moyens les plus salutaires dans quelques maladies du tube digestif), c'est ainsi que je fais en sorte d'établir quelques rapports entre les qualités du lait et l'état des organes que je me propose de modifier.

« Existe-t-il de la tendance au dévoiement, on exclut de la nourriture de la chèvre les carottes, l'eau blanche, la recoupe, les herbes; on lui donne exclusive-ent du foin sec, des pommes de terre et quelques

poignées d'avoine. Dans quelques cas, où la diarrhée persistait, où les malades étaient affaiblis, lorsqu'il y avait des inconvénients dans l'emploi de moyens thérapeutiques un peu actifs, j'ai fait entrer dans la nourriture de la chèvre quelques poignées de feuilles de chêne. »

« On comprend facilement que, d'après leur différence de composition, toutes les espèces de lait ne s'adaptent pas également à tous les cas morbides. L'expérience apprend en effet que le lait de vache est le plus rafraîchissant, le lait de chèvre et de brebis le plus nourrissant, le lait d'ânesse le plus léger. Le premier s'adresse principalement aux entrailles échauffées, le second à celles qui sont relâchées, le dernier aux personnes dont l'insuffisance fonctionnelle se traduit par l'indigestion de toute substance un peu riche en principes alibiles.

« En outre, le lait d'ânesse convient aux sujets qui, par défaut d'action hépatique ou par une autre cause, ont besoin d'emprunter des aliments respiratoires tout élaborés. De ce nombre sont les tuberculeux, les cirrhotiques, les cachectiques, etc., etc. » (Gubler.)

Les travaux d'Orsius, de Bontius, ceux de MM. Mauriceau, Chrétien, Segond, Serres et Fonssagrives, ne laissent aucun doute sur l'efficacité de la diète lactée dans l'hydropisie. M. le D[r] Fonssagrives, dans ce cas, ajoute 0[gr],20 de scammonée par litre de lait.

Les dermatoses sèches sont aussi attaquées par la diète lactée.

Quant à l'application de ce traitement à la phthisie pulmonaire, voici ce qu'en pense le Dr Baum : « J'ai, dit-il, dans cet aliment médicamenteux la plus grande confiance, mais je ne suis pas aveuglé par ses vertus au point de vouloir qu'on le considère comme l'ancre sacrée des phthisiques, comme un spécifique qui dispense de tout autre moyen. » Dans ce cas c'est le lait de chèvre et celui d'ânesse ou de jument qui sont conseillés.

M. A. Latour emploie la diète chloruro-lactée, qui ne peut avoir d'utilité que dans la phthisie torpide, apyrétique, comme moyen de relever l'appétit et la nutrition.

Sydenham et Cullen ont recours à la diète lactée pour combattre la goutte et l'obésité.

M. Baillarger en fait un préservatif de la manie aiguë.

M. Rabuteau, considérant que le rachitisme était inconnu de l'antiquité et n'a fait son apparition qu'au moment où le lait a été remplacé, dans l'alimentation des jeunes enfants, par d'autres aliments, s'appuyant en outre sur les belles expériences faites sur les chiens par MM. Jules Guérin et Fontès, conclut que le régime lacté pour l'enfant est le meilleur préservatif contre le rachitisme.

Ce savant médecin, dans son remarquable ouvrage de thérapeutique, donne des renseignements très-intéressants sur l'action du lait.

Outre la phthisie et l'ulcère simple de l'estomac, états morbides dans lesquels l'action du lait est incon-

testable, les maladies suivantes sont traitées avec succès par ce liquide.

L'iodisme constitutionnel est guéri en trois ou quatre mois en soumettant les malades au repos et surtout à la diète lactée.

Les hydropisies dyscrasiques depuis Hippocrate ont été traitées par la diète lactée. La confiance dans ce régime était absolue ; ce qui le prouve bien, ce sont ces mots de Guy-Patin en parlant de Mazarin : « Nous le tenons enfin ; il est hydropique, il boit du lait et ne guérit pas. »

D'après M. Serres, d'Alais, la diète lactée serait utile dans l'anasarque reconnaissant une cause quelconque (maladie de Bright, scarlatine, rougeole, obstacle à la circulation), et la condition nécessaire de la guérison serait l'accroissement de l'excrétion urinaire. Aussi ce médecin unit-il l'oignon au régime lacté.

Pour M. Rabuteau « les hydropisies réellement justiciables de la diète lactée sont celles qui sont liées à la présence de l'albumine dans les urines. »

Le lait par ses propriétés émollientes est utile dans divers états morbides, tels que les bronchites chroniques, les gastralgies, le carcinome stomacal.

Enfin ce célèbre médecin s'est servi avec avantage, dans les lientéries et pour remonter les enfants inanitiés, de lait salé dans lequel il ajoutait de la lactose. Cruveilhier a montré tout le parti qu'on peut tirer du régime lacté exclusif dans certaines diarrhées rebelles, dans plusieurs formes de dysentéries ayant

conduit les malades à une consomption véritable.

Par ce traitement M. Tarnier prévient l'éclampsie chez les femmes enceintes albuminuriques.

M. Bouchardat le prescrit dans certaines formes de consomption caractérisées par les excrétions trop abondantes d'urée ou de bile.

M. Pécholier a préconisé le lait dans le cas d'hypertrophie du cœur.

« Le régime lacté rend de véritables services dans plusieurs maladies de la peau, l'eczéma et le lichen, surtout le lichen de la vieillesse, qu'il est bon de respecter ou de ne modifier que par le régime et en activant les fonctions de la peau à l'aide de frictions sèches et du massage. Le lait cru, au sortir du pis, se digère d'habitude beaucoup mieux que le lait bouilli ; cependant on rencontre le contraire dans certaines idiosyncrasies. » (Rabuteau.)

« *Mode d'emploi.* — Prendre chaque deux heures une tasse à café de lait coupé avec un tiers d'eau. Augmenter dès le lendemain graduellement la quantité de lait si celui-ci est bien supporté ; en arriver ainsi à deux ou trois litres par jour et même davantage selon les cas. Quand les bons effets du régime sont en grande partie obtenus, on permet d'ajouter un peu de pain dans le lait. La proportion de pain est peu à peu accrue, enfin arrive le moment de joindre à cette alimentation des mets légers. » (Bouchardat.)

M. le Dr Leclère, qui pendant son séjour en Cochinchine a eu souvent l'occasion d'observer les bons effets du régime lacté, calcule ainsi, dans sa thèse pour le

doctorat, la quantité de lait nécessaire pour entretenir un adulte :

« Un adulte doit, en 24 heures, ingérer 24^{gr},70 environ d'azote, azote qui doit être contenu dans une matière albuminoïde (fibrine, albumine, caséine ou gluten).

« En admettant pour la formule de l'albumine celle de Lieberkühn, on trouve que l'albumine ou la caséine, car elles ont la même formule, a pour composition centésimale :

Carbone.................	54,48
Hydrogène..........	7,04
Azote....................	15,70
Soufre................ Oxygène..............	22,81

Le lait de vache (analyse de Payen) renferme pour cent 4^{gr},30 de caséine; 100 grammes de lait contiendront par conséquent 0,6751 d'azote. Pour arriver à nos 24 grammes d'azote, il nous faudra de suite 3,659 grammes de lait.

« En faisant les mêmes calculs pour le beurre et le sucre de lait, toujours en prenant pour dose les chiffres de Payen, déjà cités, nous trouvons que pour fournir 90 grammes de graisse il faudrait 2,812 grammes de lait; nous calculerions de même que 6,340 grammes de lait renfermeraient les 330 grammes de féculents exigés.

« La densité étant très-faible, nous pouvons, sans erreur sensible, prendre pour unité le centimètre cube à la place du gramme, et nous voyons ainsi que, pour fournir la quantité d'azote, 3^{lit},639 sont néces-

saires. Il n'en faut que $2^{lit},812$ pour le beurre, mais plus de 6 litres pour fournir les féculents.

« On voit donc que, si l'on veut donner avec le lait tel ou tel de ses principes en totalité, on court le risque ou de diminuer ou d'augmenter la part des deux autres éléments.

« Je crois que dans cette occurrence il faut viser à donner la quantité voulue du principe le plus important. Ce dernier est, sans contredit, la matière albuminoïde : or, $3^{lit},669$, mettons 4 litres de lait, renferment un peu plus que cette quantité d'azote (1). En prenant cette quantité de lait, nous donnons à notre malade un excédant de 38 grammes de beurre : le déficit en aliments féculents ou sucrés s'élèvera à 132 grammes. Nous avons vu que ces deux principes, lactose et beurre, avaient la même fonction physiologique, c'est-à-dire produisaient de la chaleur; nous avons vu également que 10 parties de beurre équivalaient sous ce rapport à 27 de sucre de lait.

« D'après ces considérations, nous trouvons que les 38 grammes d'excédant de beurre équivalent à 102 de sucre, de sorte qu'en définitive le déficit de cette dernière substance ne sera que de 20 grammes. Or ce déficit est réellement insignifiant, car il ne faut pas attribuer à ces chiffres une valeur numérique absolue, et la quantité d'aliments pourra osciller

(1) A. Rack (*De l'alimentation azotée*, thèse de Strasbourg, 1865) fixe à 5 litres la quantité de lait nécessaire, mais il calcule en prenant pour base la composition d'un lait qui ne renferme que $3^{gr},60$ de caséine au lieu de $4^{gr},30$, chiffre indiqué par Payen.

autour de ces nombres sans grand inconvénient.

« Nous pouvons donc admettre, dans le reste de notre travail, que 4 litres de lait ingérés par jour constituent un aliment complet pour un adulte physiologique. Dans les 4 litres de lait se retrouvent un peu plus de la quantité voulue de sels, et surtout beaucoup plus d'eau. » (Dr Leclère.)

« Le lait est aussi employé à l'extérieur en collyres, en collutoires, gargarismes, injections, lotions, fomentations, cataplasmes, pur ou mêlé à des substances émollientes ou narcotiques.

« C'est un moyen populaire que les médecins conseillent peu, en raison de l'acescence rapide du lait et des qualités irritantes qu'il acquiert par la fermentation. Il en est de même du beurre, qui rancit trop vite pour rendre des services réels en qualité de lénitif et d'adoucissant, sur les plaies, les éruptions et autres inflammations cutanées. » (Gubler.)

On l'administre également sous forme de bain ; Darius se faisait suivre d'un immense troupeaux d'ânesses pour pouvoir se donner cette jouissance. En Suisse on prend encore des bains généraux de petit-lait, mais on ne les regarde plus comme bains nutritifs, car depuis longtemps on a reconnu qu'il était impossible de compter sur l'action nourrissante des bains.

Alors on l'administra en lavements, et les résultats furent beaucoup plus satisfaisants.

Ce fut Abenzoard, juif de Séville, médecin à la cour des Almoravides, qui, au treizième siècle, eut l'idée de

recourir aux *clystères nutritifs* quand la déglutition est impossible.

Le lait est encore regardé comme le meilleur antidote de tous les poisons. Il y a là une exagération qu'il importe de signaler.

C'est, il est vrai, un excellent émollient pendant la période inflammatoire, mais il combat surtout les accidents occasionnés par les sels de zinc, de plomb et d'étain. Il a peu d'efficacité dans les empoisonnements par les sels de cuivre, de mercure et d'antimoine.

Il produit de bons effets dans le cas d'intoxication par les champignons et la noix vomique, mais seulement après qu'on a éliminé le poison par l'émétique.

Enfin il est contre-indiqué dans les empoisonnements par le phosphore. A ce chapitre se rattache la question des laits médicamenteux, qui offre autant d'intérêt au chimiste expert qu'au médecin.

M. Beaugrand (*Dict. encycl. des sciences médicales*, IIIe série, t. I) résume ce qui a été écrit sur le passage des médicaments dans le lait.

D'après les recherches de Parmentier et Deyeux, de MM. Chevallier et O. Henry, à la suite de l'administration d'un médicament quelconque, il résulte :

1° Qu'il y a toujours diminution dans la production du lait ;

2° Que ce liquide prend une teinte café au lait par l'ébullition, qu'il est moins riche en parties solides et renferme une plus grande quantité de beurre.

Les expériences les mieux établies sur ce sujet ont été faites par deux auteurs allemands, MM. Harnier et

Lewald, qui n'ont du reste que complété les travaux de MM. Chevallier et O. Henry (1).

M. Lewald a observé que l'antimoine et ses dérivés passent d'autant plus rapidement dans le lait et disparaissent d'autant plus vite qu'ils ont été administrés sous forme plus soluble.

L'arsenic donné à l'aide de la liqueur de Fowler apparaît au bout de cinq heures ; quelquefois cependant il faut dix-sept heures. Ce métal disparaît soixante heures après. Ce passage de l'arsenic dans le lait a une importance capitale : ainsi, d'après M. Hertwig, vétérinaire distingué, dans certains traitements où l'arsenic est administré à doses assez fortes, la viande et le lait, très-promptement empoisonnés, peuvent devenir toxiques, et cela pendant plus de trois semaines après l'administration du médicament. (Schmidt's *Jahrb.*, t. CX, p. 85, 1861.)

Le lait arséniqué est aujourd'hui préparé en grand par M. Labourdette.

D'après M. Lewald, le passage du bismuth se ferait difficilement et en faible proportion, la plus grande partie en étant éliminée par les sels à l'état de sulfure. Des travaux de MM. Chevallier et O. Henry il résulterait au contraire que le bismuth passe dans le lait en grande quantité.

Borax. — Après avoir administré en deux jours treize doses de 2 grammes de sous-borate de soude, on retrouve au bout de vingt-quatre heures l'acide borique

(1) Mémoire *sur le lait*, par MM. A. Chevallier et O. Henry. (Paris, Félix Locquin, 1839.)

dans les produits des sécrétions mammaires. Ces expériences ont été faites sur deux chèvres par M. Harnier.

On ne connaît aucun fait bien positif sur le passage du cuivre dans le lait; les annales médicales rapportent un seul cas d'intoxication occasionné par l'absorption du lait d'une chèvre qui avait bu du bouillon aigri abandonné dans un vase de cuivre.

Suivant M. le Dr Lewald et MM. Rombeau et Rosseleur, le fer passe dans le lait, qu'il soit administré sous forme d'oxyde ou de chlorure. Un fait assez curieux, c'est que la limaille de fer en fournit plus que le lactate.

L'iode passe dans le lait d'une manière incontestable. Le Dr Lewald a remarqué que ce métalloïde n'apparaît qu'au bout de quelques jours lorsqu'il est donné soit sous forme de teinture, soit à l'état d'iodure; mais alors, si on l'administre de nouveau, au bout de quatre heures on peut en constater la présence, et il persiste pendant plusieurs jours après qu'on a administré ce médicament.

M. Labourdette obtient d'une manière continue du lait de vache iodé.

Le Dr Righini constate qu'on a traité avec succès des enfants rachitiques en faisant prendre à leurs nourrices de l'iodoforme à la dose de 1 gramme par jour sous forme de sirop.

L'oxyde et les sels de zinc passent rapidement dans le lait et disparaissent également vite, de même que les sels de fer.

Les premières recherches relatives à l'absorption des sels mercuriques ont échoué; cependant il est un

fait bien établi, c'est que les enfants syphilitiques guérissent parfaitement quand leurs nourrices sont soumises au traitement hydrargyrique.

Aussi de nouvelles expériences ont-elles été faites sur ce sujet. Le Dr Lewald, après avoir fait prendre pendant plusieurs jours à une chèvre des doses de 2 grammes de calomel, a positivement constaté la présence du métal dans le produit de la sécrétion mammaire.

Enfin M. Labourdette et après lui M. Bouiller préparent journellement à volonté du lait mercurialisé.

M. Falck fit les premières recherches sur l'absorption des sels de plomb, mais les expériences de M. Lewald offrent beaucoup plus d'intérêt.

Suivant ce physiologiste, on ne retrouve pas de grandes quantités de plomb à la fois, mais sa présence est constatée pendant longtemps, ce qui fait présumer qu'avant d'être excrétés les sels de plomb sont emmagasinés dans divers organes.

Le carbonate et le bicarbonate de soude, le chlorure de sodium, les sulfates de magnésie et de soude, passent facilement dans le lait.

Les expériences de MM. Chevallier, O. Henry et Marchand, indiquent que le nitrate de potasse et le sulfure de potassium sont réfractaires. Suivant M. Harnier, les sels à acides organiques ne passent pas dans le lait.

M. Lewald regarde l'alcool comme complétement réfractaire, et cependant M. Marchand prétend avoir constaté les caractères de l'ivresse chez des enfants dont les nourrices avaient pris une certaine quantité d'eau-de-vie.

La question reste litigieuse pour le sulfate de quinine.

Enfin l'opium et la morphine paraissent ne pas passer dans le lait. Nous terminerons cette question en donnant quelques formules de laits médicamenteux.

Lait iodé. — M. Duroy prépare un lait iodé en combinant directement le métalloïde à cet aliment. Lorsqu'il n'y a pas excès de réactif, le lait iodé est sans goût étranger, il offre sa couleur ordinaire, il peut se conserver pendant un mois, même au milieu de l'été, sans s'acidifier ni se coaguler. Pour le conserver plus longtemps, on en fait un sirop.

Ayant étudié moi-même cette question dans un mémoire adressé à l'Académie de médecine, j'ai démontré :

1° Que le lait écrémé absorbait à peu près autant d'iode que le lait non écrémé;

2° Que 100 grammes de lait neutralisaient environ 12 centigrammes d'iode ;

3° Que le petit-lait provenant de ces 100 grammes absorbant 4 centigrammes de métalloïde, le sucre de lait neutralisait pour sa part 1 centigramme et les sels alcalins 3 centigrammes;

4° Qu'en conséquence c'était la caséine du lait qui avait le plus fort pouvoir absorbant.

Lait purgatif de Planche :

Résine de scammonée......	0gr,40
Sucre blanc................	10

Triturez et ajoutez peu à peu :

Lait pur..................	100 gr.
Eau de laurier-cerise.......	3 à 4 gr.

En une seule fois pour un adulte ; médecine agréable et d'un effet certain.

Lait aluminé de Pearson :

Alun.........	8 gr.

Faites dissoudre dans :

Lait.....................	500 gr.

Lait analeptique (Dorvault) :

Mousse d'Islande...........	5 gr.
Lait de vache.......... ...	150

Faites bouillir dix minutes, exprimez et ajoutez :

Eau de fleurs d'oranger.....	45 gr.

On peut remplacer l'hydrolat de fleurs d'oranger par :

Sucre.....................	30 gr.
Cannelle concassée.........	1gr,20

Cette préparation prend en refroidissant une consistance de gelée fort agréable qu'on peut aromatiser suivant le goût du malade.

Lait analeptique au chocolat :

Lait de vache..............	420 gr.
Saccharure d'hippocolle.....	30
Chocolat râpé..............	15
Extrait de genièvre.........	15
Bicarbonate de soude.......	0gr,4

Faites jeter quelques bouillons.

En ajoutant à 1,000 grammes de lait :

2 gr. de chlorure de sodium,
1gr,60 de sel de nitre,
ou 15 de saccharolé de vanille,

on obtient des laits chloruré, nitré, sodaté ou vanillé.

On prépare du lait de viande en ajoutant au lait 10 grammes de viande de bœuf finement broyée et émulsionnée dans le liquide.

CHAPITRE II

ANALYSE ET COMPOSITION DU LAIT.

Les usages nombreux du lait ont attiré l'attention des chimistes et des physiologistes : aussi un grand nombre de méthodes ont-elles été indiquées pour doser les principes qu'il renferme. Les principales sont celles de MM. Becquerel et Vernois, Filhol et Joly, Marchand, Baumhauer, Milon et Commailles. Elles ont toutes de l'analogie et présentent des causes d'erreur. M. Wurtz, dans son *Dictionnaire de chimie* (page 197), donne la préférence à la méthode indiquée par MM. Chevallier et O. Henry. C'est elle que nous allons décrire.

Chauffer le lait jusqu'à ébullition, verser un peu d'acide acétique étendu de 2 volumes d'eau, recueillir le caséum sur filtre, laver le précipité à l'eau, puis l'épuiser à l'éther, qui par évaporation donne le poids du beurre. La caséine est ensuite desséchée et pesée. Le sérum réuni aux eaux de lavage est évaporé au bain-marie, il fournit le sucre de lait et les sels solubles. Le sucre peut alors être déterminé par la liqueur cupro-potassique ou par le saccharimètre. Enfin l'in-

cinération d'une partie de la caséine donne le poids des sels insolubles. La différence entre le poids du lait et les chiffres trouvés dans les analyses précédentes fournit le poids de l'eau.

Les causes d'erreur de ce procédé sont les suivantes : 1° la caséine retient une grande proportion d'acide gras ; 2° dans le résidu du sérum se trouvent un trop grand nombre de substances indéterminées.

Pour obvier à la première cause d'erreur, surtout lorsqu'il s'agit du lait de femme, dont le beurre se sépare plus difficilement de la caséine que celui des autres animaux, M. Schukofski propose la méthode suivante : on mélange 20 à 25 centimètres cubes de lait de femme avec le même volume d'éther ; si l'agitation est insuffisante, le mélange n'a pas lieu, mais, lorsqu'elle est soutenue, on obtient un mélange homogène, demi-transparent, qui se sépare lentement en deux couches. Par l'addition de 30 à 35 centimètres cubes d'alcool concentré, la caséine se dépose. Le mélange est abandonné pendant vingt-quatre heures, ce qui permet au sucre de lait de se former en cristaux transparents. On jette le tout sur un filtre qui retient la caséine et le sucre de lait. La caséine est en poudre et présente l'aspect d'une farine. Le liquide éthéré filtré, évaporé dans une capsule de verre au bain-marie, en évitant toute ébullition, ne doit plus avoir, après évaporation, aucune odeur alcoolique. On reprend le résidu par l'éther, on sépare la couche éthérée à l'aide d'un entonnoir à robinet, on laisse évaporer l'éther dans un vase à précipité, on dessèche à 100° et l'on pèse

de nouveau, ce qui fait connaître le poids de la matière grasse, le verre qui la renferme ayant été taré à l'avance.

Pour la seconde cause d'erreur, MM. Milon et Commailles ont proposé la méthode suivante.

Ces chimistes cherchent l'albumine dans le petit-lait qu'ils portent à l'ébullition : on sépare ainsi l'albumine coagulée.

Le petit-lait bouilli est traité par le nitrate acide de mercure, qui donne un précipité qu'on recueille et qu'on pèse après dessiccation. On a ainsi la lacto-protéine.

Le lait possède également un principe odorant, qui, d'après ces mêmes chimistes, peut être facilement isolé par le sulfure de carbone qu'on évapore ensuite. Le résidu rappelle l'odeur spéciale de l'animal qui a fourni le lait et quelquefois celle des aliments dont il s'est nourri.

Ce sont ces différents procédés qui ont permis d'établir la composition du lait.

COMPOSITION DU LAIT.

La densité moyenne est de 1032,2, minima de 1038,8, maxima de 1032,2. (Quevenne.)

Pour 100 parties le lait doit donner :

Résidu sec (moyenne)................			12,30
Caséine......................	de 2	à	2,20
Beurre......................	de 4	à	4,50
Sucre de lait.................	de 5	à	5,50
Sels........................	de 0.18	à	0,20

Une foule de causes que je signalerai plus loin font varier ces proportions. Mais il est un point sur lequel je tiens à appeler dès maintenant l'attention, c'est qu'une augmentation des matières comburantes amène presque toujours une diminution dans le chiffre des matières plastiques, et réciproquement.

Souvent même, lorsque le beurre et le sucre de lait diminuent considérablement, l'albumine apparaît.

Quelques exemples vont le montrer :

Analyse.	Résidu sec.	Caséine.	Beurre.	Sucre.
de MM. E. Marchand...	11,44	0,63	3,287	7,35
Dager........	15,68	1,53	7,07	6,90
—	16,28	1,17	7,45	7,50
Filhol et Joly..	18,30	9, albumine	6,15	1,27

Voici maintenant la moyenne de composition du lait suivant les espèces animales :

	Densité.	Résidu sec.	Caséine.	Beurre.	Sucre.	Sel.
Femme...	1,0315	12,3	1,9	4,5	5,3	0,18
Vache....	1,0318	13,5	3,6	4,05	5,5	0,40
Chèvre...	1,0228	12,4	3,7	4,2	4,0	0,56
Brebis....	1,0038	18,0	8,1	5,33	4,2	0,70
Jument...	1,0031	11,0	2,7	2,50	5,5	0,50
Anesse...	1,0033	9,3	1,7	1,55	5,8	0,50
Chienne..	1,0036	26,3	11,7 { caséine et albumine }	9,72	8,0	3,01
Truie	1,0046	23,0	12,39 albumine	6,60	0,5	4,01

Ces chiffres sont les moyennes de nombreuses analyses.

D'après les expériences de M. Brunner, la composition du lait de femme serait différente de celle que donnent les auteurs. Elle concorderait plutôt avec

l'analyse indiquée par Tolmatschoff, qui a trouvé sur 100 parties de lait :

Eau..................................	90,00
Matières grasses.........................	1,73
— albuminoïdes (caséine, albumine).	0,63
Sucre..................................	6,23
Sels solubles et matières extractives....	1,41
	100,00

Ces différences tiendraient à ce que l'analyse se porte ordinairement sur du lait de femme récemment accouchée.

Ce chimiste a également vérifié l'exactitude de la différence de composition trouvée par Sourdat entre le lait des deux mamelles pris au même moment.

Il a toujours constaté une différence entre le lait du côté droit et celui du côté gauche.

A ces tableaux nous ajouterons le suivant, qui indique la moyenne des cendres laissées par calcination.

Origine du lait.	Cendres pour 100 parties.
Femme............	de 0,16 à 0,45
Vache............	de 0,30 à 0,90
Anesse........	0,5
Chèvre............	0,56
Brebis.............	0,70
Jument............	0,50
Chienne..........	de 1,2 à 1,50
Truie.............	1,1

Dans ces cendres M. Britiow a constaté la présence du fer ; d'après ce chimiste, le lait de chèvre renfermerait normalement $0^{gr},10$ de fer pour 100 de cendres.

Cette proportion, qui paraît constante, rapproche le

lait de chèvre de celui de la femme. En administrant à la chèvre des doses de lactate de fer depuis 1 gramme jusqu'à 3 grammes, on voit la proportion de fer augmenter, quarante-huit heures seulement après l'administration de la première dose. La quantité de fer contenue dans le lait peut dans ces conditions surpasser le double de la quantité normale. On voit en même temps le poids du lait sécrété diminuer.

Voici du reste d'après Schwentz la composition des cendres provenant :

1° De 1,000 parties de lait de femme :

Soude (provenant de la décomposition du lactate de soude)	0,30
Chlorure de potassium	0,70
Phosphate de soude	0,40
— de chaux	2,50
— de magnésie	0,50
— de fer	0,01
TOTAL	4,41

2° De 1,000 parties de lait de vache :

Phosphate de chaux	1,805
— de magnésie	0,170
— de fer	0,032
— de soude	0,225
Chlorure de potassium	1,350
Soude	0,115
TOTAL	3,697

La comparaison de ces deux analyses montre que le lait de femme est plus riche en matériaux solides et en phosphates de chaux et plus pauvre en chlorure de potassium.

Pour être complet, il nous reste à indiquer la quantité de lactoprotéine donnée par MM. Milon et Commailles :

Origine du lait.	Lactoprotéine.
Femme	0,27
Vache	0,32
Anesse	0,33
Brebis	0,25
Chèvre	0,15

Le lait renferme enfin du gaz en proportion très-faible, dont plus de moitié, d'après Hoppe, serait de l'acide carbonique.

Ces tableaux montrent l'influence de l'espèce animale sur la composition du lait. Ceux de truie et de chienne ont une composition toute spéciale ; plus riches en éléments minéraux, ils renferment également une quantité plus considérable de matières protéiques ; ils contiennent de l'albumine, tandis que celle-ci ne se trouve que dans le colostrum des autres animaux.

Par rapport à la caséine, c'est celui d'ânesse qui se rapproche le plus de celui de la femme, puis vient le lait de jument, mais ceux-ci sont moins riches en beurre.

A ce sujet voici ce que dit Michel Lévy : « Si le lait d'ânesse ressemble beaucoup au lait de femme par ses caractères physiques (état aqueux, teinte bleuâtre, légèreté, saveur, odeur, consistance), sa crème est rare, peu considérable ; il est adoucissant et laxatif ; il donne un beurre mou, blanc, insipide. Le lait de jument tient le milieu par sa densité entre le lait de vache et celui de femme. Luicius et Bontemps ont re-

tiré, sur 1,000 parties, 18 de crème, 16 de matières caséiques et 87,5 de sucre de lait. »

Le lait de chèvre, vanté pour l'alimentation de l'enfant, est beaucoup plus nutritif et plus tonique ; malgré cela il est de digestion facile.

Il est caractérisé par l'odeur d'acide hircique, plus ou moins prononcée suivant les époques.

Il offre l'avantage de donner un lait dont on est sûr et ayant la température du corps, la traite de l'animal pouvant se faire directement par le nourrisson, ou devant la mère.

Le lait de brebis est doué d'une odeur spéciale, légère; sa densité est environ 1,038; on l'emploie pour préparer la substance crémeuse nommée *jonchée*. C'est avec ce lait qu'on fait les meilleurs fromages de Roquefort.

Le lait de renne, plus léger et plus crémeux que celui des vaches, se consomme en grande partie à l'état normal. On en obtient cependant un beurre blanchâtre peu sapide; il peut aussi servir à faire des fromages de bonne qualité.

INFLUENCE DU CLIMAT.

Nous allons passer en revue les autres causes qui peuvent modifier la composition du lait. M. A. Commailles, dans une note sur le lait publiée dans le *Journal de pharmacie et de chimie* du mois d'octobre 1869, fait ressortir qu'en Algérie cet aliment est bien supérieur au lait d'Alsace et de Normandie.

Voulant vérifier si le lait produit par des vaches vivant sous le même climat méditerranéen avait de l'a-

nalogie avec celui d'Alger, ce chimiste a fait analyser du lait de Marseille, et du résultat de ses observations conclut qu'il n'en est absolument rien. « Soit que cela tienne à la différence des races (à Marseille, c'est surtout la savoyarde) ou à la stabulation presque constante, soit encore à une nourriture spéciale, on observe dans le lait de Marseille d'abord de grandes variations, mais généralement une pauvreté très-grande en matières solides. »

Influence du milieu. — Les établissements de nourrisseurs destinés à l'élevage des vaches laitières, des chèvres, des ânesses, quand ils existent dans les villes au-dessus de 5,000 âmes, sont considérés comme établissements incommodes et rangés dans la troisième classe.

Parfois ces établissements, véritables cloaques mal aérés, infectés par des moisissures putrides, sont des milieux où se développent particulièrement la phthisie pulmonaire et les inflammations chroniques du poumon.

Or on conçoit que les vaches qui ne sortent jamais de ces étables, qui sont mal nourries, mal soignées, ne peuvent donner de bon lait. Pour combattre ce danger, le conseil de salubrité a proposé d'exiger à l'avenir les conditions suivantes : 1° les vacheries ne pourront avoir moins de 4 mètres de hauteur ; 2° les vacheries à un seul rang de vaches ne pourront avoir moins de 4 mètres de largeur depuis la mangeoire jusqu'au mur opposé ; 3° les vacheries à deux rangs de vaches ne pourront avoir moins de 7 mètres d'une mangeoire à l'autre, si les mangeoires sont placées

au milieu de l'étable; 4° l'espace réservé à chaque vache sur la longueur de l'étable ne pourra être moindre de 2 mètres.

« Enfin, dit M. Tardieu, le conseil a jugé qu'il était nécessaire d'énoncer d'une manière positive que toute vacherie située en contre-bas du sol environnant ne pourrait être autorisée, et que l'autorisation devra toujours être refusée lorsqu'il s'agira d'établir une vacherie dans un local où les eaux qui en sortent devront être reçues dans des puisards, en ne regardant cependant pas comme tels les trous à fumier des exploitations rurales. »

Ces sages dispositions ont été consacrées par l'ordonnance de police du 27 février 1838, qui a complété celles des 12 juin et 25 juillet 1822.

A ces considérations, M. Coulier, dans son intéressant article sur le lait (*Dictionnaire encyclop. des sciences médicales*, 2me série, t. VI), ajoute les lignes suivantes: « Lorsque les vaches sont maintenues prisonnières dans les étables, on n'obtient de bon lait qu'à la condition de varier leur nourriture et d'observer dans l'étable les règles de l'hygiène. Le repos forcé auquel ces animaux sont soumis paraît augmenter les proportions du beurre, néanmoins ce lait ne saurait valoir celui des vaches qui errent dans les prairies : aussi, dans les pays où les industries dont le lait est la matière première sont développées, on laisse ces animaux en liberté, même en hiver, sauf à leur apporter leur ration de fourrages. Ils ne sont condamnés à la réclusion stabulaire que pendant les gelées. »

Influence de l'alimentation. — L'alimentation influe considérablement sur les principes constituants du lait et sur ses qualités. Parmentier et Deyeux ont remarqué qu'un changement quelconque de nourriture commence toujours par diminuer le rendement du lait.

Les fourrages aqueux et insipides donnent un lait aqueux et fade. Les pommes de terre, les cosses de pois, la drêche, les feuilles de chou, les navets, fournissent un lait de qualité médiocre.

Les plantes alliacées et les crucifères lui communiquent leur odeur et leur saveur.

Les plantes aromatiques augmentent les éléments crémeux et caséeux du lait et lui communiquent leur parfum, ainsi que les asperges et les semences d'anis.

Le sainfoin, l'orcanette et la prêle des prés le rendent bleuâtre sous l'influence de l'air. La garance le teint en rose. Le *caltha palustris* le colore en jaune.

Plusieurs plantes communiquent au lait leurs propriétés nuisibles.

C'est à cette cause qu'on attribue les affections connues dans l'Amérique du Nord sous les noms de *milksickness* ou trembles. L'absinthe, le laiteron des Alpes, les feuilles d'artichaut, les pousses de sureau, les fanes de pomme de terre rendent le lait amer.

L'*arethusa cynapium*, l'*euphorbia helioscopia*, recherchées par les chèvres, produisent un lait toxique, suivant plusieurs observations qui paraissent bien établies. Quelquefois aussi on a observé dans le lait le goût de fumier, attribué à ce que les vaches mangent du varaire.

Une vache bonne laitière, prenant pour nourriture l'équivalent de 10 kilogrammes de foin, peut fournir jusqu'à 10 litres de lait représentant 1kil,400 grammes de substances sèches, tandis qu'avec la même alimentation le bœuf n'augmente que de 1 kilogramme représentant au plus 500 à 700 de matière nutritive (viande et graisse, desséchées).

« La vache laitière retire donc au profit de l'homme du même pâturage une quantité de substances alimentaires double de celle qu'en pourrait extraire un bœuf à l'engrais, d'où l'on voit que l'introduction plus générale chez nous des fruitières suisses et des fromageries rendrait de grands services à notre agriculture, du moins dans les régions où la consommation directe de la totalité du lait par les hommes n'est pas possible.

« Il convient de rappeler d'ailleurs que la sécrétion du lait semble alterner avec celle de la graisse. Quand une vache laitière engraisse, la lactation diminue. Dans certaines races anglaises dont le tissu cellulaire graisseux est très-développé, la race Durham, par exemple, la quantité de lait peut être considérable après le vêlage, mais les bêtes ne tardent pas à engraisser, la sécrétion du lait diminue et ne dure pas aussi longtemps que dans les vaches de Hollande ou de Flandre. » (Yvart.)

Des expériences de l'illustre secrétaire de l'Académie des sciences, M. Dumas, il résulte que, sous l'influence du régime de la viande, les proportions d'eau dans le lait de chienne sont moindres, et les

quantités de beurre et de matières azotées sont plus considérables que dans le lait des mêmes animaux nourris avec du pain arrosé de bouillon.

Dans le premier cas, la composition du liquide se rapproche de celle observée chez les carnivores, et dans le second elle a de l'analogie avec celle du lait des herbivores.

Le tableau suivant tiré du tableau d'hygiène de Michel Lévy résume trois séries d'expériences faites par MM. Simon, Doyer, Vernois et Becquerel.

1re SÉRIE D'EXPÉRIENCES POUR 1,000.

	Eau.	Résidu solide.	Beurre.	Caséine.	Sucre, matière extractive.
Nourriture animale abondante.......	860,6	119,4	34,0	37,5	45,4
Après des privations pénibles.........	920,0	98,0	8,0	39,0	49,0

2e SÉRIE D'EXPÉRIENCES POUR 100.

	Beurre.	Caséine.	Albumine.	Sucre.	Sel.
Nourrices très-bien nourries pendant trois jours......	7,60	0,85	0,40	7,31	0,15
Les mêmes nourrices, trois jours de pain et de légumes en quantité insuffisante..........	5,9	0,41	1,10	7,05	0,18

3e SÉRIE D'EXPÉRIENCES POUR 1,000.

	Eau.	Matières solides.	Sucre.	Caséum et matière extractive.	Beurre.	Sel.
Alimentation bonne.	886,88	111,14	42,97	39,96	26,88	1,33
— insuffisante...	891,80	108,2	44,88	20,88	25,92	1,52

M. Doyer a démontré que l'intempérance déter-

mine dans les qualités du lait des modifications analogues à celles qui résultent de l'insuffisance d'alimentation. Quant aux vaches maintenues à l'étable toute l'année, on obtient des laits de composition bien différente suivant la nourriture qui leur est donnée.

Voici un tableau qui résume les recherches de M. Damoiseau sur ce sujet.

RATIONS DONNANT LE MAXIMUM DE LAIT ET DE CRÈME.

	Pour une vache.	Pour une ânesse.	Pour une chèvre.
	k	k	k
Betteraves..........	40,000	14,000	5,900
Remoulage blanc....	3,C00	1,050	0,500
Recoupette...	2,500	0,955	0,460
Luzerne............	,000	1,050	0,500
Paille d'avoine.... .	6,000	2,100	1,080
Sel marin	0,050	0,020	0,010
Poids de la ration...	54,550	19,175	8,370

Si les betteraves sont remplacées par { 25k / 8,750 / 3 } de pommes de terre pour { la vache, / l'ânesse, / la chèvre, }

on obtiendra le minimum de production.

En substituant à la première ration { 34k / 11,900 / 5,200 } de carottes pour { la vache, / l'ânesse, / la chèvre, }

on aura un produit moyen en lait et en crème.

Les renseignements pris dans les villages de la Lorraine m'ont indiqué que la ration de M. Damoiseau pouvait être remplacée par la suivante, qui est indiquée pour une vache :

Betteraves........................	20k
Pommes de terre..................	15
Foin de luzerne....................	2
Menue paille d'avoine et de blé......	8
Sel marin..........................	0,050
Poids de la ration............	41,050

Sous tous les rapports, les prairies naturelles fertiles dont les plantes herbacées sont fines et variées, où les vaches tranquilles paissent en liberté, offrent les meilleures conditions pour obtenir un lait riche, d'un arome agréable et dont tous les produits, crème, beurre et fromage, participent de ces excellentes qualités alimentaires.

Influences pathologiques. — Dans les premiers jours de l'accouchement chez la femme, le liquide est visqueux et filant, il porte le nom de colostrum. « Toutes les femelles de mammifères, un peu avant le part et un mois ou quelquefois plus après, sécrètent un lait spécial destiné à l'alimentation du jeune petit ; ce liquide lactescent est caractérisé sous le microscope par de gros globules mûriformes (corps granuleux de Donné) qui paraissent dus à l'agglomération d'une substance albuminoïde et être doués à 40° de mouvement amiboïde ; il contient de la graisse, il renferme toujours, en quantité variable, de l'albumine coagulable par la chaleur, beaucoup moins de caséine que de lait et un excès de beurre et de sucre. L'ammoniaque rend ce liquide visqueux (1). » (Donné.)

(1) Voici comment MM. Duval et Lereboullet expliquent la com-

Le colostrum humain est d'abord jaune, consistant et très-alcalin ; à partir du troisième jour, il devient plus blanchâtre. Pendant les quinze premiers jours, la caséine du lait présente des propriétés particulières, ainsi elle ne se coagule que difficilement et imparfaitement par la présure.

Voici une analyse de M. Simon qui donne la composition du colostrum le premier jour de l'accouchement d'une femme :

Densité.	Résidu sec.	Albumine et caséine.	Beurre.	Sucre.
1,032	17,2	4	5	7

Quand le retour de la menstruation a lieu, après ce retour et surtout pendant la durée des règles, le lait des nourrices est moins abondant, il est également modifié dans sa composition. Loin d'être plus séreux, il devient au contraire plus dense et plus riche en principes solides, et cela au point d'être nuisible aux enfants. La grossesse exerce aussi l'influence la plus

position du colostrum, d'après la genèse du produit que sécrètent les glandes mammaires :

« La graisse, en effet, d'après M. Cl. Bernard, naît à l'intérieur des cellules épithéliales qui tapissent les parois des acini glandulaires, et celles-ci, étant constituées par des amas de protoplasma sans enveloppe, peuvent se rencontrer dans le produit de sécrétion. Elles constituent alors les globules de colostrum ; les cellules qui se desquament plus tardivement sont infiltrées de petits granules graisseux pressés les uns contre les autres ; elles sont brunâtres (corps granuleux) ; enfin un grand nombre se sont réduites en fragments plus ou moins petits : granulations mêlées à des gouttelettes graisseuses et globules analogues à ceux du lait. »

(*Manuel de microscopie.*)

marquée sur la sécrétion laiteuse. Quand les nourrices deviennent enceintes, leur lait tend à passer à l'état de colostrum. Les femmes qui ont eu un ou deux enfants sont meilleures nourrices que les primipares, mais le lait s'appauvrit à la suite de grossesses répétées.

Il résulte des observations de MM. Vernois et Becquerel que la composition du lait varie avec l'âge : les nourrices dont l'âge se trouve entre 20 et 30 ans sont celles qui fournissent le meilleur lait.

La caséine augmente jusqu'au 2me mois après la naissance, elle diminue du 10me au 24me.

Le beurre augmente jusqu'au 2me mois après la naissance, il diminue du 6me au 11me.

Le sucre diminue vers le premier mois et augmente du 8me au 10me.

Les sels augmentent les cinq premiers mois et diminuent progressivement à partir de cette époque.

Les influences morales chez la femme, l'état de fatigue ou de malaise, sont des causes qui apportent de profondes modifications dans les principes constituants du lait, il devient plus aqueux.

Après avoir parlé du lait de femme, si nous nous occupons du lait de vache, nous verrons également que le lait subit au moment du part des changements notables, qui persistent durant quelques jours et en altèrent les propriétés. Le colostrum de la vache porte vulgairement le nom de *mouille*.

S'il est utile chez le jeune animal, qu'il doit d'abord purger et nourrir en même temps, il ne convient pas

à l'usage culinaire : il est alcalin, l'odeur en est fade, il renferme plus d'albumine que de caséine, ce qui le fait tourner sous l'influence de la chaleur.

Parmentier a remarqué que le lait du commencement de la traite est beaucoup moins riche en crème et en beurre. Suivant MM. Péligot et Reiset cette différence serait du double.

D'après les analyses de Quevenne, le lait du commencement de la traite contiendrait 5 p. 100 de crème, celui du milieu 15 et celui de la fin 21. Les producteurs connaissent bien ces différences, ils réservent la dernière partie de la traite à la préparation de la crème et du beurre et livrent le reste à la consommation.

L'explication de ce fait est encore à donner. On avait pensé que, la mamelle des animaux étant pendante, la crème montait à la partie supérieure des seins et se trouvait ainsi éloignée des mamelons, mais, la composition du lait de femme présentant les mêmes variations, on a dû renoncer à cette théorie. L'opinion la plus probable à ce sujet est celle de Heynsius : la graisse, suivant ce physiologiste, se formerait dans les ramifications les plus fines de la glande et y resterait plus ou moins adhérente (1). Dans les conduits volumi-

(1) Les derniers réseaux des conduits galactophores, c'est-à-dire les culs-de-sac sécréteurs (acini), sont couverts d'un épithélium pavimenteux qui, d'après un grand nombre d'histologistes, subissent une hypertrophie remarquable et une destruction rapide qui donne naissance au liquide lacté.

« Il y a là une sorte de bourgeonnement de cellules superposées, dans lesquelles se préparent successivement les matériaux

neux s'accumulerait un liquide d'une composition plus homogène et moins riche en beurre. C'est ce liquide qui serait sécrété le premier, et ce n'est que par une succion prolongée que le lait le plus riche en graisse des conduits plus fins serait sécrété à son tour.

Les travaux de MM. A. Chevallier et O. Henry montrent qu'un excès de fatigue peut déterminer une modification dans l'organisme de l'animal, qui tantôt fournit un lait plus aqueux et moins riche en parties solides, comme cela a lieu pour les ânesses, tantôt, au contraire, détermine une diminution dans les quantités de lait sécrété, qui devient alors plus riche en beurre et en parties solides.

Dans quelques états pathologiques le lait subit des modifications plus profondes encore, il peut renfermer du sang et du pus et devient alors malsain.

J'ai eu à examiner, lors de l'invasion prussienne, le lait de vaches typhiques, et à rechercher quelle influence pourrait avoir sur la santé de l'enfant le lait

du lait; la caséine, le beurre, sont successivement élaborés. Ensuite la paroi de la cellule lactée se dissoudrait dans un liquide alcalin, et le lait en résulterait. » (Cl. Bernard.)

Pour M. Ch. Robin, au contraire, les culs-de-sac de la mamelle, tapissés d'épithélium pendant la grossesse et tant que la sécrétion est nulle ou peu énergique, perdraient cet épithélium dès que la sécrétion est active : ce serait donc dans la paroi propre des culs-de-sac qu'auraient lieu les phénomènes spéciaux de la sécrétion.

(Note puisée dans le *Manuel du microscope* de MM. Dujardin et L. Lereboullet, ouvrage fort précieux pour l'histologiste, le médecin et le chimiste.)



provenant de vaches infectées ou se trouvant sous l'influence de cette terrible maladie.

Voici le résultat de ces recherches. Les glandes mammaires sont les organes qui donnent les premiers indices de la maladie. On la reconnaît à la sensibilité extrême de ces glandes ou par la diminution ou même la disparition du lait, mais avant tout par l'analyse chimique de ce liquide.

Ainsi, dans une écurie d'un des faubourgs de Toul, vingt-quatre bêtes à cornes sont atteintes du typhus et isolées; les autres, paraissant très-saines, sont placées dans une écurie non infectée. J'ai pris du lait de ces dernières que je désigne par la lettre A, puis le peu qu'on a pu retirer des autres, 200 grammes environ, laits B et C, et j'ai analysé chacun d'eux.

Analyse du lait B. — Il provient d'une bête typhique morte le lendemain, qui cependant a donné encore assez de lait pour en faire l'analyse.

50 grammes de ce lait ont été donnés à un jeune chat de deux mois qui l'a bu avec avidité, sans que l'absorption ait produit aucun accident. J'en ai moi-même goûté, peu, il est vrai, mais en quantité suffisante pour en constater la saveur désagréable. Le lait est épais, et voici le résultat qu'il a donné à l'analyse :

Beurre.............	14,93	pour un litre de lait.
Sucre de lait........	31,40	
Caséine...........	50,25	
Albumine..........	20,60	
Sel................	18,50	

Analyse du lait C. — Provenant d'une bête typhique

morte vingt-quatre heures après l'extraction du lait :

Beurre.............	16,96	pour un litre de lait.
Sucre de lait........	33,90	

Analyse du lait A. — Provenant d'une bête qui paraissait saine :

Beurre.............	18,00	pour un litre de lait.
Sucre de lait........	35,00	
Caséine............	45,00	
Albumine...........	4,00	

Ces expériences permettent de poser les conclusions suivantes :

1° Dans la dernière période de la maladie, le lait ne peut servir d'aliment même aux adultes, il renferme du pus et du sang.

2° Dans la première période, alors que le lait est encore à peu près normal, il peut être pris impunément par les adultes; cependant la vente doit en être interdite parce que cet aliment pourrait être nuisible aux enfants en bas âge par suite des quantités considérables d'albumine et de caséine qu'il renferme, alors que les aliments comburants, sucre et beurre, sont diminués en proportion notable.

3° Dès que le typhus s'est déclaré dans une écurie, toutes les bêtes à cornes sont sous l'influence de l'épidémie, comme le prouve l'analyse chimique du lait. Fait malheureusement confirmé quelques jours après par la mort de toutes les bêtes.

On ne pourrait boire impunément le lait des vaches phthisiques, car, d'après les recherches de M. Villemin,

cette maladie est inoculable, et il suffirait de la moindre ulcération dans le tube digestif pour produire l'inoculation.

Toutefois les expériences directes n'ont pas encore établi que la phthisie de la vache puisse se communiquer à l'homme. Dans tous les cas la prudence exige qu'on repousse l'usage du lait des vaches phthisiques, ou qu'au moins on ne l'utilise qu'après l'avoir fait bouillir.

Le lait des vaches atteintes de cette affection est beaucoup plus riche en phosphates.

Chez la vache malade de cocotte on a observé dans le lait des globules analogues à ceux du colostrum. Il a quelquefois une odeur infecte.

M. Herberger, dans une analyse de lait de vache atteinte d'une maladie des sabots, a trouvé que le lait renferme une certaine proportion de carbonate d'ammoniaque, ce qui le rend alcalin et lui communique une odeur désagréable et putride.

CHAPITRE III

ALLAITEMENT NATUREL. — CARACTÈRES D'UNE BONNE NOURRICE.

Après avoir étudié d'une façon générale l'influence de l'état pathologique sur la composition du lait, nous allons appliquer ces données à l'allaitement et rechercher dans quelles circonstances la maladie de la mère peut rejaillir sur l'enfant.

L'observation journalière et la physiologie protestent de la manière la plus formelle contre toute transmission de dispositions physiques ou morales par voie d'allaitement.

La transmission héréditaire des diathèses tuberculeuses, scrofuleuses, cancéreuses, herpétiques, goutteuses, rhumatismales, névrosiques, est principalement sous la dépendance de la constitution intime de l'ovule ou de la semence et des actes de procréation.

Si les enfants dépérissent ou meurent après le sevrage, ce n'est pas parce qu'ils ont reçu avec le lait un principe de maladie, mais parce que l'affection dont ils portaient le germe se développe sous d'autres influences.

En résumé, pour le choix d'une nourrice, il n'y a pas lieu de scruter trop rigoureusement les antécédents de la famille dans les ascendants et les collatéraux.

Quelques médecins attribuent au lait de la nourrice les poussées d'impétigo, d'eczéma, d'érythème (gourmes et croûtes laiteuses à la face et au cuir chevelu), si communes chez l'enfant pendant le cours de l'allaitement, M. Jacquemier, traitant cette question dans un remarquable article du Dictionnaire de Dechambre (1) attribue l'évolution de ces affections cutanées à l'activité de la nutrition. En effet, on voit apparaître ces éruptions, soit dans les premiers mois de l'allaitement lorsque l'enfant grossit rapidement, engraisse, en un mot, devient potelé, soit lorsqu'après qu'il a reçu de la mère pendant cinq ou six mois un lait peu substantiel, on commence à donner à l'enfant quelques aliments. D'après M. Puglière, cela arrive également lorsqu'on remplace un jeune lait par un lait beaucoup plus vieux.

Quant aux affections qui sont le résultat de l'introduction dans l'organisme d'un miasme, d'un poison, d'un germe, il est possible qu'elles se communiquent par l'allaitement.

(1) Le *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, publié sous la direction de M. Dechambre, devrait former la bibliothèque de tous les médecins et de tous les chimistes des petites villes. Les différentes questions médicales et scientifiques y sont traitées magistralement, et, quel que soit le sujet étudié, on trouve dans cet ouvrage des renseignements qu'on n'obtient qu'à la suite de longues et minutieuses recherches dans les bibliothèques des grandes villes.

Le fait paraît prouvé pour l'intoxication paludéenne. M. Boudin cite comme preuves des exemples irrécusables.

La chose est moins avérée pour la syphilis. Jusqu'à présent les faits observés ne sont pas favorables à l'infection de l'enfant par le lait de la nourrice; la plupart des accidents signalés sont dus au contact de la bouche avec la mamelle lorsqu'elle est ulcérée. En sorte qu'une mère syphilitique doit continuer à nourrir son enfant, tant que les mamelons sont sains. Lorsque le lait disparaît ou quand les mamelons s'ulcèrent, le mieux serait de confier l'enfant à une nourrice syphilitique à mamelons sains. Mais il est difficile d'en trouver : alors doit-on renoncer pour cela à l'allaitement naturel? La question est plus délicate, cependant un grand nombre de médecins hygiénistes se prononcent négativement.

Dans tous les cas voici les précautions qui seront prises, si on veut écarter les dangers.

La nourrice devra toujours être prévenue de l'état de l'enfant, on encourrait une grande responsabilité en ne l'en instruisant pas. Un médecin sera averti, afin qu'il surveille la bouche de l'enfant et les seins de la nourrice. Ceux-ci seront fréquemment lotionnés avec des décoctions astringentes, et les lèvres de l'enfant cautérisées afin de modifier la surface des muqueuses. Enfin le bout de sein artificiel, et surtout le bout de sein parisien tenu proprement, éviteraient tout accident.

Si l'enfant ne pouvait utiliser lui-même ces instru-

ments, on emploierait avec avantage le tire-lait à réservoir à l'aide duquel la nourrice peut aspirer elle-même le lait nécessaire à l'enfant.

Si nous passons maintenant aux maladies aiguës, il est constant qu'elles amènent presque toujours une altération dans le lait, une diminution et très-souvent une suppression momentanée (1).

La mère s'aperçoit bientôt du changement survenu dans la composition de son lait. L'enfant dépérit, il maigrit, il est agité. Ses chairs deviennent pâles et molles, ses selles sont moins abondantes et plus rares. D'abord jaunes, elles deviennent bientôt d'un vert brun. L'émission de l'urine diminue, et, si cet état se prolongeait, à l'agitation de l'enfant succéderait un calme précurseur de la mort.

Si la maladie doit être de peu de durée, on pourra suppléer pendant quelques jours à l'insuffisance du lait par l'allaitement mixte ou artificiel. Si, au contraire, les caractères de la maladie annoncent qu'elle sera longue et suivie d'une convalescence plus longue encore, il faut se pourvoir d'une nouvelle nourrice.

Pour ce choix, il faut tenir grand compte de la santé et de la constitution.

Le lait provenant d'une femme de 20 à 30 ans, robuste sans être trop grasse, d'un caractère doux, gai, peu impressionnable, brune ou blonde et non rousse, ayant de belles dents, est en général excellent. De

(1) M. le docteur C. Bancel a souvent observé que, la mère étant atteinte de diarrhée, son lait détermine la même maladie chez son nourrisson.

plus, pour qu'une femme soit bonne nourrice, il faut qu'elle en ait le désir spontané, sincère, qu'elle soit encouragée et soutenue par son entourage, et qu'elle n'obéisse pas à la pression ou à un simple caprice.

Pour que le bon état d'une nourrice persiste, voici les précautions à prendre. Il importe de lui donner une nourriture saine, variée suivant le goût et les habitudes, de lui faire prendre le grand air et de l'occuper par des exercices modérés. Un changement subit dans les habitudes alimentaires a une grande influence sur la composition du lait d'une nourrice mercenaire qui du régime peu succulent et presque exclusivement végétal de la campagne passe sans transition à la nourriture forte et fibrineuse des maisons bourgeoises. J.-J. Rousseau signalait déjà et avec beaucoup de raison l'inconvénient que présente pour la santé des enfants un changement aussi radical. Il importe de modifier graduellement les habitudes alimentaires lorsqu'elles sont mauvaises. « A cette cause, dit A. Paré, si nous voulons changer la manière de vivre accoutumée qui est vicieuse et qui engendre mal, peu à peu faut l'accoustumer : » « Ergo quum quis mutare ali- « quid volet paulatim debebit assuescere. » (Celse, *De re medica*, lib. I, cap. I.)

Il importe également que l'allaitement soit bien réglé pour que, la sortie du lait étant régulière, ce liquide s'écoule toujours dans les mêmes proportions et conserve ses qualités. Le lait diminue vite dans un sein qui est moins habituellement vidé. Un séjour trop prolongé du lait dans les mamelles le rend plus sé-

reux et fait diminuer le nombre des globules gras. Le lait tiré le premier est le plus aqueux et le plus pauvre, celui du milieu de la traite offre une composition moyenne, celui de la fin est presque crémeux. D'après cela, on comprend qu'il ne faut pas être trop de temps sans donner le sein, sous peine de le faire gonfler. L'enfant ne peut le vider, en sorte qu'il puise seulement la partie aqueuse, les seins restent engorgés et la sécrétion du lait diminue peu à peu. Une mère ou une nourrice doit se convaincre que l'alimentation domine l'hygiène des nouveau-nés. Si, dans quelques cas, il faut les soumettre à une diète relative, il ne faut jamais oublier cette vérité énoncée par Hippocrate : « Les enfants, dit-il, supportent difficilement le jeûne et surtout ceux qui manifestent le plus de vivacité. » (*Œuvres compl.*, traduct. de Littré, tome IV, page 407.) Il est une dernière observation à faire, c'est qu'il est difficile à une nourrice d'allaiter de suite deux enfants. Un lait de quatorze mois ne peut convenir à un enfant de quelques jours. Aussi la tolérance de l'administration qui, dans l'industrie nourricière, fixe à deux ans la limite extrême de l'âge du lait, est certainement trop grande. Nous allons étudier maintenant quels sont les caractères auxquels on reconnaîtra une bonne nourrice.

La lactation, contrairement à toutes les autres sécrétions, a besoin pour se produire qu'un agent extérieur étranger exerce sur le mamelon une succion ou une pression particulière. Il importe donc que le mamelon d'une nourrice soit bien conformé; il faut qu'il

soit assez saillant, sans être trop gros, pour que l'enfant puisse prendre le sein facilement. D'un autre côté, dit M. Jacquemier, on rencontre dans toutes les classes de la société un assez grand nombre de femmes aptes à être fécondées, chez lesquelles le mouvement organique provoqué par la gestation s'étend à peine jusqu'aux mamelles ou n'y éveille qu'une activité peu marquée ou de courte durée, et après l'accouchement il n'y a pas, à proprement parler, établissement véritable d'une sécrétion laiteuse méritant ce nom. Ce sont là des femmes affectées primitivement d'agalaxie totale ou partielle. D'après le même physiologiste on rencontre une autre anomalie qui est en quelque sorte l'opposé de la précédente. Il y a galactorrhée toutes les fois que l'écoulement spontané du lait se prolonge anormalement.

Ces deux états sont également mauvais.

Est-il possible de prévoir si une femme pourra nourrir ? si elle sera affectée d'agalaxie ou de galactorrhée ? C'est ce que nous allons rechercher.

Voici les conclusions que M. Donné tire de l'examen du colostrum :

1° Si la sécrétion du colostrum, à quelque époque de la grossesse qu'on fasse cet examen, est si peu abondante que la pression la mieux faite puisse à peine en obtenir une goutte, et si elle ne contient que très-peu de globules laiteux, petits, mal formés, et très-peu de corps granuleux, le lait sera presque à coup sûr en petite quantité après l'accouchement.

2° Les femmes qui sécrètent un colostrum abon-

dant, mais fluide, aqueux, coulant facilement, semblable à une eau légèrement gommée, ne présentant pas de stries, de matière jaune, épaisse et visqueuse, pauvre en globules laiteux et en corps granuleux, peuvent avoir du lait en plus ou moins grande quantité, mais celui-ci sera toujours pauvre et très-peu substantiel.

3° Enfin, lorsque la sécrétion du colostrum chez une femme grosse de huit mois est assez abondante pour en obtenir plusieurs gouttes, surtout lorsque ce fluide contient une matière jaune plus ou moins foncée, plus ou moins épaisse, formant des stries distinctes, et que le microscope démontre qu'il est riche en globules laiteux déjà bien formés et en corps granuleux, sans mélange de globules muqueux, on a la presque certitude que la femme dans ces conditions aura du lait en suffisante quantité et que ce lait sera riche en principes nutritifs.

Ce qui rend malheureusement ces données incertaines, c'est que la marche dans la production du colostrum est peu régulière. Quelquefois dans le deuxième mois de la grossesse le linge de la femme se tache de colostrum, il est facile de retirer des seins quelques gouttes de ce liquide, puis il y a arrêt dans cette production hâtive. D'autres fois, au contraire, l'apparition de ce liquide est tardive, on ne l'observe que dans les derniers mois, ce qui n'empêche pas la nourrice d'avoir un lait abondant.

Toutefois il est impossible de méconnaître que l'augmentation régulière des seins, la turgescence des

veines sous-cutanées, l'abondance et la consistance du colostrum, sont des signes de la plus grande importance. Ainsi, pendant que l'organe interne se développe et fournit au nouvel être par l'intermédiaire du placenta les éléments nécessaires à son développement, l'organe externe se prépare par degrés à lui fournir les éléments nécessaires à son développement ultérieur.

Le lait une fois formé peut se diviser en trois groupes qu'il est facile de distinguer même à l'œil nu :

1° Le lait séreux et demi-transparent ;

2° Le lait très-opaque ayant l'aspect du lait de vache ;

3° Les laits divers intermédiaires entre les deux autres.

Examiné au microscope avec un grossissement de 300, le lait présente des globules de beurre de dimensions très-variées, les uns très-petits mesurant 1/500 de diamètre, ayant l'aspect d'un point ; les autres beaucoup plus gros mesurant 1/140, un grand nombre enfin présentant des dimensions intermédiaires.

Ce qui permet encore de diviser le lait en trois catégories :

1° Le lait dans lequel les gros globules dominent ;

2° Le lait renfermant surtout de petits globules ;

3° Le lait dans lequel on observe surtout des globules moyens.

D'après les recherches de MM. Donné et Devergier il résulte : « Que le lait à gros globules est le plus fort et le plus propre à acquérir de la richesse par l'allai-

tement, mais tous les enfants ne peuvent le supporter. Cette condition du lait coïncide le plus fréquemment avec le tempérament lymphatique. Le lait à petits globules paraîtrait se rattacher de préférence aux tempéraments sanguins, il est généralement plus pauvre et moins capable d'acquérir de la richesse. Le lait à globules moyens est la condition la plus communément observée. Il arrive quelquefois que les globules diffèrent dans chaque sein, ce qui s'observe surtout lorsqu'on donne un sein plutôt que l'autre. »

Le lait des premiers jours doit être un mélange de globules gras et de colostrum. Au bout de quinze jours à trois semaines, les globules de colostrum sont à peu près disparus. Si dans un lait de trois à quatre mois on en retrouve, il est fort à présumer que la femme est enceinte de nouveau.

En traitant du lait bien frais par une solution de fuchsine, les globules de colostrum et quelques globules blancs se teintent en rose, il n'en est pas de même des globules gras, ce qui prouve qu'ils ne sont pas entourés d'une membrane albumineuse (Sinotti). Pour calculer la richesse en beurre du lait d'une nourrice, on a proposé de compter au microscope le nombre des globules qui se trouvent sur une surface déterminée, mais ce moyen est rempli de causes d'erreur. Du reste, les globules du beurre ayant un volume variable, le nombre n'en ferait pas connaître le poids (1).

(1) Malgré ces nombreuses causes d'erreur M. le docteur Bouchut, dans une note présentée à l'Académie des sciences (13 novembre 1877), revient sur ce procédé en modifiant le mode opé-

Le seul instrument pratique qui permette au médecin d'apprécier la richesse d'un lait est le lactoscope que nous allons décrire.

Cet instrument repose sur l'opacité que les globules du beurre communiquent au lait ; en sorte que pour obtenir toujours le même degré d'opacité, il faut une colonne de liquide plus ou moins grande, suivant la richesse en matières grasses. Cet appareil est composé de tubes qui se vissent l'un au bout de l'autre, suivant un pas de 1/2 millimètre, et fermés par deux glaces à leurs extrémités. Il en résulte qu'à chaque tour de l'un des tubes les glaces s'approchent ou s'é-

ratoire. Le travail de ce savant physiologiste ne change en rien mon appréciation. Toutefois voici le résumé de cet intéressant mémoire puisé dans la *Chronique scientifique* de M. H. Vivien (*XIX*e *Siècle* , 14 novembre) :

La numération des globules du lait, et l'application qu'on en peut faire au choix des nourrices sont l'objet d'une communication de M. le docteur Bouchut. L'auteur espère avoir démontré que l'analyse du lait peut se faire d'une façon suffisamment pratique et exacte avec le microscope, en comptant les globules laiteux. Il a ainsi appliqué au lait les procédés imaginés par MM. Malasey et Hayem pour le sang. Seulement le lait ayant des globules dont les uns montent à la surface tandis que les autres restent dans l'épaisseur du sérum et seraient ainsi difficiles à compter, M. Bouchut, au lieu de la cellule profonde de un cinquième de millimètre usitée pour le sang, s'est servi d'une cellule d'un dixième de millimètre.

Il prend une goutte de lait avec le compte-gouttes, il la dilue dans cent gouttes d'eau salée au centième, puis il place une goutte de ce mélange sous le microscope. Ses recherches ont porté sur 150,000 nourrices et M. Bouchut évalue à 1,026,000, en moyenne, le nombre des globules par millimètre cube dans le lait de la femme.

loignent de 1/2 millimètre. Il est facile de calculer le mouvement opéré, le limbe de l'un de ces tubes portant une graduation en 50 parties qui glisse devant un repère fixé à l'autre tube, ce qui permet d'évaluer à 1/100 de millimètre près l'écartement des glaces.

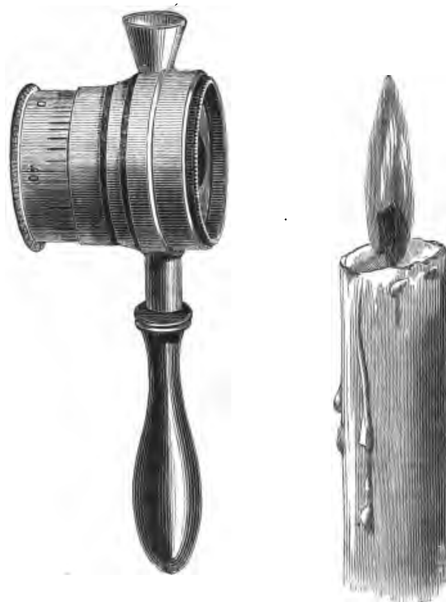


Fig. 1. — Lactoscope de M. Donné.

Pour faire l'expérience, l'opérateur se place dans un lieu obscur : tenant l'appareil à l'aide d'un manche fixé sur un des côtés de la lorgnette, il verse par un petit entonnoir situé du côté opposé le lait soumis à

l'épreuve, puis, se plaçant à un mètre d'une bougie ordinaire allumée, il tourne dans un sens ou dans l'autre l'un des tubes jusqu'au moment où la flamme échappe à la vue. A ce moment il lit sur le limbe le degré marqué, auquel il ajoute autant de fois le nombre 50 qu'on aura fait de tours complets pour arriver à l'extinction. MM. Bouchardat et Quevenne ont établi un tableau qui permet de déduire du degré lactoscopique les proportions de beurre et de crème contenus dans le lait.

DEGRÉS au lactoscope	POIDS approximatif du beurre par litre.	VOLUME de crème p. 100.	DEGRÉS au lactoscope	POIDS approximatif du beurre par litre.	VOLUME de crème p. 100.
25	40	12	38	27	8
26	39	12	39	26	8
27	38	12	40	25,50	7
28	37	11	41	25	7
29	36	11	42	24,50	7
30	35	11	43	24	7
31	34	10	44	23,50	7
32	33	10	45	23	6
33	32	10	46	22,50	6
34	31	9	47	21,50	6
35	30	9	48	21	6
36	29	9	49	20,50	6
37	28	8	50	20	6

Un bon lait doit marquer de 30 à 35° au lactoscope, et le lait de mauvaise qualité 40° et au delà. Le lait de femme, quand il est très-riche, marque de 20 à 25 au lactoscope. Comme pour cet essai il ne faut pas plus de 2 grammes de liquide, on comprend

combien cet appareil est précieux pour le choix d'une nourrice.

Afin d'obtenir des résultats sérieux, il faut que l'analyse soit faite presque aussitôt après la traite. En effet, l'opacité du lait dépendant non-seulement de la quantité de globules suspendus dans le liquide, mais encore de leur degré de finesse, il en résulte que, si les globules butyreux viennent à se souder les uns aux autres, la transparence du lait change, bien que la composition chimique reste la même.

Lorsque le médecin a reconnu qu'une mère ne pouvait pas nourrir, il importe de faire passer le lait immédiatement. Quelques praticiens, au contraire, conseillent l'allaitement pendant toute la période puerpérale, pensant que la fluxion mammaire peut détourner les accidents fébriles. Mais le fait n'est pas démontré, loin de là, et, d'un autre côté, « ce qui n'est pas douteux, c'est, d'une part, la facilité et l'innocuité de la suppression de la lactation après l'accouchement, et de l'autre la fréquence des inflammations mammaires au début lorsqu'elle est entretenue. Les abcès du sein sont très-rares chez les femmes qui n'ont pas tenté de nourrir ; ils sont, au contraire, très-communs chez les autres. » (Jacquemier, *Dict. encycl.* Dechambre.) Il faut reconnaître toutefois qu'on observe moins souvent, chez les femmes qui nourrissent sans se fatiguer, ces écoulements sanguins légers se répétant et persistant au delà du temps ordinaire des couches. Ce n'est donc pas par caprice qu'une mère doit renoncer à nourrir son enfant : le médecin

doit être consulté toujours avant de prendre cette grave décision.

Ayant indiqué à quels signes on pourra reconnaître une bonne nourrice, nous allons énumérer rapidement les soins à donner à l'enfant pendant l'allaitement.

Si l'enfant est confié à une bonne nourrice, celle-ci devra s'engager à ne donner exclusivement que son lait pendant les neuf premiers mois, c'est-à-dire pendant la dentition. Il convient de choisir une nourrice à lait nouveau. Si son lait était un peu ancien, il faudrait, pendant les premiers jours, faire prendre à l'enfant un peu d'eau sucrée.

Dans tous les cas on doit donner à l'enfant :

30 gr.	de lait	le 1er jour	de sa	naissance.
150	—	2e	—	—
450	—	3e	—	—
550	—	4e	—	—
650	—	après le 1er mois.		
750	—	— 3e	—	
850	—	— 4e	—	
De 950 à 1000	—	du 6e au 9e	—	

Pour déterminer le poids du lait absorbé, on pèse l'enfant immédiatement avant et après qu'il a bu.

Nous avons dit qu'on doit exiger d'une nourrice mercenaire qu'elle nourrisse l'enfant exclusivement de son lait pendant neuf mois, mais, lorsqu'il est élevé par sa mère, généralement plus délicate que les nourrices de la campagne, on est obligé de prendre plus de ménagements (1).

(1) On lira avec intérêt les conseils du docteur Demange, de

L'enfant mis au monde, il importe de régler son alimentation. Pendant les premières heures, on peut lui donner simplement un peu d'eau légèrement sucrée; après il doit prendre exclusivement le sein de la mère. Le lait se modifie avec l'âge de l'enfant : ce n'est d'abord qu'un sérum léger en rapport avec la délicatesse des organes, puis peu à peu le lait s'enrichit avec les besoins.

Si l'enfant éprouve quelque difficulté à prendre le sein on l'excite en faisant jaillir quelques gouttes de lait dans sa bouche et en allongeant le mamelon de manière à faciliter la succion. Si le bout est mal formé, on le modifie à l'aide d'une pompe à ventouse, sorte de pelote en caoutchouc ouverte d'un côté et dont l'orifice est terminé par un mamelon qui s'applique exactement sur le sein. En comprimant la pelote avec la main, le vide se fait et le bout devient plus saillant.

Les premiers jours le nourrisson tette lentement. Après cinq ou six succions, il s'arrête et se repose pour reprendre après quelques minutes. L'enfant absorbant peu de nourriture à la fois, on devra lui donner à teter chaque deux ou trois heures. Son dernier repas se fera vers 10 heures ; il sera un peu plus copieux. La nuit, afin de procurer du repos à la mère et de permettre au lait de se reformer, on donnera du lait cru coupé de moitié d'eau très-légèrement sucrée.

Après chacun de ses repas l'enfant sera remis au

Nancy, sur les soins à donner pendant la première enfance.

lit où on le laissera sans tenir compte de ses petits cris.

Le chroniqueur médical du *Siècle* donne un excellent conseil aux mères de famille. Ce sont là des connaissances utiles que l'on ne saurait trop vulgariser :

« Ne couchez jamais les nourrissons sur le dos. »

Voici un exemple qui prouve combien est importante cette recommandation :

Dans une des salles du service du docteur Siredey, à l'hôpital Lariboisière, se trouvait, il y a quelques jours, une femme nouvellement accouchée : son enfant était couché à côté d'elle dans un berceau. Un soir, après lui avoir donné à teter, elle l'avait replacé dans son lit, et il n'avait pas tardé à s'endormir d'un profond sommeil. Pendant la nuit la mère se réveille, elle veut reprendre son enfant pour lui donner le sein, mais elle ne sent plus qu'un corps froid, inerte ; elle appelle au secours, on arrive, et l'interne constate qu'il y a eu mort par asphyxie.

Comment cette mort a-t-elle eu lieu ? La mère a-t-elle commis l'imprudence de coucher avec elle son jeune nourrisson ? Non-seulement elle le nie, mais les voisines aussi avec elle. M. le docteur Siredey fait pratiquer l'autopsie de l'enfant et on trouve dans la bouche, la trachée-artère et les premières ramifications des bronches, du lait caillé identique à celui que contenait l'estomac. Voici ce qui s'était passé : avant de s'endormir, l'enfant avait largement teté ; pendant son sommeil, il avait été pris de vomissements, mais,

couché sur le dos, il n'avait pas eu assez de force pour rejeter au dehors le lait déjà arrivé dans la cavité buccale : ce lait s'était arrêté là, avait pénétré dans les voies aériennes et, en se caillant, avait empêché la pénétration de l'air et déterminé l'asphyxie.

Il est essentiel que l'enfant soit très-propre et de faire sa toilette trois ou quatre fois par jour. Vingt-quatre heures environ après sa naissance, la mère ne devra pas être surprise, si les selles sont d'un vert foncé : c'est un fait normal : il rend le méconium. Peu à peu ses excréments deviennent d'un vert jaune et renferment des grumeaux de lait caillé non digéré. Les selles du reste font connaître l'état de l'estomac. Si deux ou trois jours après la naissance elles se font régulièrement deux ou trois fois par 24 heures, c'est que cet organe fonctionne bien ; si au contraire elles sont plus fréquentes, plus claires, ou si elles sont mêlées de matières vertes (bile non mélangée), c'est un signe qui devra non pas inquiéter, mais seulement éveiller l'attention de la mère. Quelques lavements de guimauve, des frictions sur le ventre, qui sera couvert de flanelle, feront disparaître ces accidents.

Ce que nous venons de dire sur l'allaitement s'applique aux premières semaines qui suivent la naissance. A partir de ce moment le lait est plus nourrissant et l'enfant a plus de vigueur. Il importe alors de lui donner le sein deux fois le jour, trois fois dans la nuit, et de régler les heures de ses repas. Si cette nourriture ne lui suffit pas, afin de ne pas épui-

ser la mère, on peut lui donner le biberon. Dans les premiers temps, il boira du lait avec moitié d'eau légèrement sucrée, proportion qu'on diminuera avec l'âge. Jamais on ne lui donnera d'aliment solide. Le lait est tellement la nourriture appropriée à l'enfant, il le digère si bien, qu'il se produit souvent un peu de constipation. Pour l'arrêter on a la fâcheuse habitude de donner des substances solides qui, étant moins bien digérées, produisent en effet des selles plus abondantes. On croit calmer ainsi les coliques parce qu'en apaisant la faim de l'enfant on arrête ses cris. Mais on produit une sorte d'engourdissement momentané, et on provoque la cholérine gastro-intestinale qui amène la mort d'un nombre considérable d'enfants. Les lavements huileux sont les meilleurs pour combattre l'échauffement.

La dentition, qui commence, en général, vers le huitième mois, est accompagnée de toutes sortes d'accidents, et il est à remarquer que les enfants élevés au lait résistent mieux que les autres. *Puellus, quoad primores dentes emiserit, solo lacte alendus.* (Galien, *De sanitate tuenda.*) Les Arabes, Avicenne (lib. I, cap. VIII) entre autres, voulaient même que l'allaitement durât deux ans : *Naturale tempus lactationis est duorum annorum.*

Cependant, dès que les phénomènes de la dentition sont passés, on peut commencer à donner de légères semoules à l'enfant ; encore faudra-t-il les supprimer, si celui-ci maigrit à la suite de diarrhée.

Van Helmont, au dix-septième siècle, s'éleva le pre-

mier contre la doctrine galénique, il proscrivit le lait et conseilla les bouillies. Malheureusement, son exemple fut suivi, et Stahl, par exemple, disait que le lait était « *nutrimentum non satis firmum* ». Zimmermann chercha en vain à déraciner cette funeste habitude. « Il serait, dit-il à ce sujet, plus aisé de transporter les Alpes dans les vastes plaines de l'Asie que de désabuser une femme écervelée. » En sorte que les *juscula hordeacea*, *avenacea*, de Frédéric Hoffmann, sont restés en honneur.

MM. Dujardin-Beaumetz et E. Hardy, de nos jours, semblent partager ces idées erronées, et l'on est surpris de voir ces médecins savants, établissant de l'analogie entre le lait et la farine d'avoine, en revenir aux recettes de F. Hoffmann, « *juscula avenacea, vel ex crepatura hordei, addito vitello ovorum emulsioni* ».

Quelques médecins interdisent les aliments gras jusqu'au moment où les incisives et les premières molaires ont apparu. D'autres, moins exclusifs, permettent de légères panades au gras vers huit mois ou dès les premiers jours du sevrage.

J'ai vu, à Strasbourg, un enfant chétif, âgé d'un an, presque condamné, qu'un médecin célèbre a sauvé en lui ordonnant pour nourriture des bouillons, des biscuits et du vin de Bordeaux sucré additionné d'eau.

Cependant, en général, on ne doit donner de vin aux enfants qu'à l'âge de 18 mois à 2 ans. Mais ce qu'il faut surtout condamner, c'est le préjugé qu'ont

certaines mères de donner du vin aux enfants dès les premiers mois, afin de faciliter la dentition.

Ces règles essentielles de l'hygiène de l'enfance ne sont guère mises en pratique. A la campagne, dès les premiers jours, on donne au nourrisson des bouillies épaisses. A peine est-il âgé de quelques mois, qu'on lui fait manger la soupe au lard et la pâtée de pommes de terre. En ville, dans la classe pauvre et même dans la classe ouvrière, on observe la même indifférence à l'égard de l'enfant; même négligence sous le rapport de la nourriture, et souvent un enfant venant de naître est abandonné pendant de longues journées dans une chambre humide, sur une paille infecte, sous la garde de l'aîné.

M. E. Beaugrand, dans les travaux duquel nous avons puisé de précieux renseignements, convaincu que le genre d'alimentation chez l'enfant influe d'une manière considérable sur sa santé, a établi d'après des documents certains le nombre des enfants qui, âgés de 0 à 1 an, succombent à l'entérite ou diarrhée si commune dans le premier âge, et qui est souvent symptomatique d'une mauvaise alimentation. Aussi a-t-il placé en regard des décès le genre d'allaitement chez l'enfant.

Ces observations portent sur sept ans, de 1860 à 1866 : or, sur 4,305 décès d'enfants au-dessous de 5 ans (première période d'âge dans les tableaux officiels), 1,801 ou $\frac{1}{2,39}$ ont succombé à l'entérite.

« Ces 1,801 cas sont ainsi répartis :

De 0 à 1 mois	....	650
1 à 3 —	....	233
3 mois à 1 an	....	497
1 an à 2 ans	....	329
2 ans à 5 ans	....	92

« On voit que c'est sur le premier temps de la vie que la mortalité par l'entérite pèse plus lourdement, puis le premier mois seul représente 650 cas, c'est-à-dire plus du tiers du total, et la première année, 1,380, plus des deux tiers ! »

A la suite de ces considérations ce savant physiologiste donne des tableaux qui permettent d'établir les conclusions suivantes :

« Pour la première et la deuxième quinzaine, on voit en grande majorité les cas relatifs à l'allaitement artificiel ; puis, à mesure qu'on s'éloigne des premiers jours de la vie, le rapport des enfants élevés au sein devient de plus en plus considérable. Il y a là un enseignement précieux, surtout dans les localités où l'habitude d'élever les enfants au sein prédomine manifestement. Il est évident que tous les sujets débiles élevés au biberon succombent d'inanition pendant les premiers jours qui suivent la naissance, comme l'a très-bien démontré Bouchaud, dans son excellente dissertation. Ceux qui sont allaités par la mère ou par une nourrice résistent davantage et ne subissent qu'accidentellement et plus tard les influences fâcheuses qui tendent à décimer les jeunes sujets pendant le cours de la première année, et qui se rencontrent surtout dans les quartiers pauvres et popu-

leux comme celui auquel appartiennent nos relevés. (*Dict. encycl.*, t. IX, p. 230.)

L'examen des tableaux de M. Beaugrand inspire d'autres réflexions : dans le premier mois le sein de la mère est indispensable et suffit généralement à l'enfant. Après le premier mois, avec la faible constitution des femmes d'aujourd'hui, le lait de la mère ou de la nourrice n'est plus suffisant. Nous avons vu précédemment combien il faut donner de lait à l'enfant par jour, à mesure qu'il grandit ; si la nourrice ne peut fournir cette quantité, il est indispensable d'y suppléer.

C'est surtout à partir du troisième mois que l'allaitement mixte devient indispensable dans bien des cas, non-seulement dans l'intérêt de l'enfant, mais encore dans celui de la mère, car un allaitement prolongé et forcé est la cause de bien des maladies, M. le Dr C. Bancel, dans son *Étude sur les maladies du cœur* (1), constate que les affections du cœur chez les femmes encore jeunes ne reconnaissent d'autres causes que des grossesses répétées suivies d'allaitement prolongé. « Dans ce cas, au lieu d'un épaississement scléreux des valvules, l'inflammation produit plutôt des végétations ou des ulcérations. » Il ajoute cette intéressante observation :

« Dans ces derniers temps, M. Duroziez et M. le professeur Péter surtout ont appelé l'attention sur le rôle que jouent la grossesse et l'allaitement dans

(1) Paris, V. A. Delahaye, 1877.

la genèse des affections cardiaques, qui elle-même exerce une influence directe sur les fonctions génitales de la femme, en produisant des troubles de la menstruation, de la dysménorrhée, de la métrorrhagie, des avortements. »

L'excessive mortalité des enfants a donné lieu aux remarquables travaux de MM. P. Boudet, Brochard, J. Guérin, Decaisne, Lagneau, Broca, Bertillon, etc., etc. M. le Dr Bancel père, étudiant cette grave question par rapport à la ville de Toul, constate que la mortalité des enfants étant, pour la première année, de 18 p. 100 en France, à Toul cette proportion est plus élevée : elle serait, pour 850 naissances, de 199 décès pour les enfants de 0 à 1 an, et 59 pour ceux de 1 à 2 ans, soit 258 décès pour les enfants de 0 à 2 ans.

Sur 100 nouveau-nés, il y en a donc 23,4 qui meurent pendant la première année et 30,3 qui n'atteignent pas l'âge de 2 ans.

L'entérite entre pour plus de moitié dans les causes de décès, et cette affection n'est le plus souvent que le résultat d'une hygiène vicieuse, ignorante ou coupable. Non-seulement la mère emploie l'allaitement artificiel, toujours inférieur à l'allaitement maternel et fréquemment dangereux par ses difficultés d'application, mais encore elle lui associe l'alimentation prématurée et remplace le lait par des bouillies indigestes trop lourdes pour de jeunes organes.

Le but de ce savant médecin était l'établissement d'une crèche à Toul : aussi le point de départ de ses

recherches était-il bien choisi : 1870, époque à jamais funeste sous tous les points de vue ! 1870 dans une ville de guerre bombardée, où les enfants naissaient dans des caves humides, alors que le lait des mères tarissait subitement au bruit des bombes qui éclataient près d'elles ! 1870 dont l'influence néfaste s'est fait sentir jusque sur les bestiaux, dont le lait était empoisonné par une cruelle maladie amenée d'Allemagne, le typhus ! 1870 dont nous subissons encore le contre-coup, car les chétifs enfants qui ont survécu à cette cruelle époque continuent à succomber tous les jours en grand nombre. Quand cette année ne serait pas comprise dans ces données, elle contribuerait toujours à élever le chiffre de la mortalité des enfants, car les femmes, ébranlées par des émotions de toute sorte, engendrent encore aujourd'hui des enfants bien moins viables. D'un autre côté, l'annexion, la construction des forts, ont amené dans notre ville une foule de gens nomades qui ignorent trop souvent ce qu'est la famille, dont les enfants, engendrés au milieu de la plus profonde misère, sont privés des soins les plus essentiels, ce qui sans aucun doute contribue à augmenter le chiffre de la mortalité. Aussi l'intéressant ouvrage du Dr Bancel était-il de nature à inspirer la compassion, à exciter la charité de ses concitoyens pour l'établissement d'une crèche, mais il ne faudrait pas se tromper sur les causes de la mortalité exceptionnelle des enfants à Toul durant ces dernières années. L'hygiène n'y est pas plus négligée qu'ailleurs. Cela est si vrai qu'en nous reportant à un travail de

M. Husson père (1), nous trouvons la moyenne suivante des décès de 1842 à 1858.

Enfants	de	0	mois	à	3	mois...	15,34	(3 mois)
—	de	3	—	à	6	— ..	6,07	—
—	de	6	—	à	12	— ..	8,13	(6 mois)
—	de	12	—	à	2	ans....	8,60	(1 an)

En résumé, la mortalité pour les enfants à Toul de 1842 à 1858 est de 16 p. 100 pour la première année. Quoi qu'il en soit, on est forcé de reconnaître avec le Dr Bancel que les lois de l'hygiène sont encore trop méconnues, et l'on ne peut que l'applaudir de la généreuse pensée de doter Toul de l'auxiliaire le plus précieux de la maternité pour les classes ouvrières et indigentes, la crèche.

(1) *Toul et Florac, et mouvement de la population de Toul*, ouvrage couronné par l'Institut. Toul, 1856-1857.

CHAPITRE IV

CRÈCHE.

Afin de combattre autant que possible cette excessive mortalité, il s'est fondé une société protectrice de l'enfance qui fut bientôt reconnue d'utilité publique.

D'après ses statuts, dit M. le Dr Bancel, cette société a pour objet de mettre en honneur l'allaitement maternel que réclament si impérieusement la voix de la nature, l'intérêt de la mère, de l'enfant et de l'ordre social; de protéger l'enfant dès sa naissance contre l'abandon, l'incurie, les mauvais traitements, les dangers de tout genre qui le menacent; de vulgariser dans les familles les principes les plus utiles de l'hygiène physique et morale des enfants et d'en favoriser l'application, afin de préparer pour l'avenir des générations saines de corps et d'esprit.

La crèche, dont la création revient de droit à cette société, est destinée à recueillir les enfants des ouvrières que leurs mères désirent allaiter, tout en continuant à fournir par leur travail à l'entretien du ménage, au lieu de les abandonner des

journées entières à des enfants qui sont ainsi de privés l'école.

Cet établissement reçoit les enfants dès le matin, à l'heure où commencent les journées de travail, et les rend le soir lorsque le travail est terminé.

Une ou deux fois dans la journée la mère vient allaiter son enfant. Dans l'intervalle celui-ci reçoit l'alimentation supplémentaire dont il a besoin et les soins d'hygiène et de propreté.

Ainsi la crèche a le grand avantage de maintenir l'allaitement des enfants par leur mère ; elle apprend par des conseils à la mère inexpérimentée comment elle doit gouverner son enfant. Suivant l'expression de M. Marbeau, ce digne philanthrope qui fonda la première crèche en 1844, « c'est une école de soins maternels. »

Nous compléterons ces données par quelques lignes qui résument le *Manuel de la crèche* de M. Marbeau.

Comme toutes les mères ne peuvent garder et soigner elles-mêmes leurs petits enfants, la nécessité leur créa des auxiliaires : la nourrice, la garderie, la maison de sevrage. On ne peut profiter de ces auxiliaires de la maternité sans frais considérables, à moins que les bureaux de bienfaisance ne viennent en aide à la malheureuse mère qui est obligée de faire un sacrifice bien plus lourd encore, celui d'exiler son enfant pour le placer dans des mains inconnues, quelquefois bien dures et peu honnêtes.

Afin d'obvier à ces inconvénients, quelques bureaux de bienfaisance donnent des secours à domicile pen-

dant l'allaitement. Moyens excellents pour seconder et encourager la mère qui travaille à domicile, mais qui entraînent à la paresse la femme que son travail appelle ailleurs. Pour celles-là, certainement, la crèche est le meilleur auxiliaire de la maternité.

Les crèches doivent être placées dans des conditions hygiéniques aussi bonnes que possibles. Il faut à chaque enfant dans la salle qui lui sert de dortoir de 8 à 10 mètres cubes d'espace. Les salles doivent être largement aérées.

La crèche fondée à Toul par le bureau de bienfaisance, et que nous pouvons citer comme exemple comprend :

1° Un large et vaste dortoir bien aéré dont une des nombreuses fenêtres ouvre sur un balcon et renfermant trente charmantes barcelonnettes ;

2° Un cabinet recevant les vêtements de rechange pour les enfants. Le dortoir communique avec une autre salle également grande où se tiennent les enfants lorsqu'ils ne dorment pas. Là sont les jeux, les promenoirs qui guident les premiers pas de l'enfant et de petits lits de camp couverts de cuir où ils peuvent s'étendre pendant la journée ;

3° D'un côté de cette chambre se trouve la lingerie, qui par un large escalier communique au logement des sœurs.

De l'autre se trouvent : une salle de bains, la cuisine, les lieux d'aisances et la chambre où les mères viennent allaiter leurs enfants ; enfin un escalier donnant sur la rue.

La crèche est au premier étage, l'asile étant au rez-de-chaussée; les fenêtres donnent sur les remparts plantés d'arbres, ce qui permet à l'air de circuler largement.

Grâce à la générosité du bureau de bienfaisance et des souscripteurs, aux savants conseils du Dr Bancel, qui est l'inspirateur de cette œuvre, la crèche de Toul peut servir de modèle à tous les établissements de ce genre.

Le manuel de la crèche de M. Marbeau indique le régime alimentaire des enfants : « Jusqu'à l'âge de quatre mois le lait suffit. La mère allaite son enfant lorsqu'elle l'apporte à la crèche ; elle viendra l'allaiter au moins deux fois pendant la journée, quand elle quitte son travail pour aller prendre ses repas. Le soir elle donne encore le sein lorsqu'elle sort de la crèche. Dans l'intervalle des visites de la mère, on donne à l'enfant du bon lait de vache coupé avec de l'eau chaude ou de l'eau de gruau, suivant la prescription du médecin.

« De quatre mois à un an on ajoute à l'allaitement maternel des potages maigres variés, l'un vers neuf heures du matin, l'autre vers midi et le troisième vers quatre heures (2). Aux enfants sevrés on donne un potage maigre vers onze heures, des tartines à deux heures, un potage gras à cinq heures, si le médecin le prescrit, et à six heures des tartines. On leur donne à boire de l'eau panée avec un peu de vin pour ceux qui

(1) Nous avons dit précédemment qu'on ne devait donner de

en ont besoin ou du houblon coupé avec du bois de réglisse.

« Le médecin indique les enfants dont la santé exige un régime exceptionnel. On observe la plus grande régularité possible pour les repas, le sommeil et les jeux. Tous les aliments doivent être de bonne qualité. Les bonbons, les gâteaux, sont proscrits de la crèche. »

On comprend facilement qu'avec des soins aussi attentifs, avec un régime alimentaire aussi hygiénique, l'enfant prospère à merveille dans un milieu sain parfaitement aéré.

Malgré cela, depuis que la première crèche a été fondée à Paris, le 14 novembre 1814, le nombre des crèches s'est peu multiplié, surtout en province. En 1856 Paris en comptait trente, et les relevés de la Société des crèches donnaient les chiffres de 2,300 enfants admis et 160 journées de présence. Si la crèche a eu ses admirateurs, elle a eu ses détracteurs. On en a contesté l'utilité et l'on a signalé bien des dangers à son fonctionnement. Le rapport de M. Vernier, membre du conseil de salubrité, à M. le ministre de l'agriculture et du commerce, répond à toutes ces objections.

1° *Les locaux affectés aux crèches sont-ils insalubres?* — En général, les locaux occupés par les crèches sont

bouillies aux enfants que vers l'âge de 7 ou 8 mois. Dans tous les cas, elles nous paraissent trop multipliées ; de 4 à 8 mois une seule, et de 8 mois à un an, deux suffiraient. Quant aux heures de ces repas, elles doivent être calculées de manière à ne gêner en rien l'allaitement maternel.

salubres. Quelques-uns sont même, sous ce rapport, remarquablement disposés : telles sont les crèches de Saint-Louis d'Antin, de la rue Martel, de l'Épée-de-Bois, de la rue Oudinot. D'autres auraient besoin d'être améliorées, telles que celles de la rue du Puits, de la rue du Faubourg-Saint-Antoine, de la rue Geoffroy-Lasnier, de la rue des Poissonniers (à Neuilly), de Belleville. Il n'en est aucune qui soit dans un assez mauvais état pour qu'on doive en demander la suspension ou la fermeture; il y a mieux de jour en jour, et selon les moyens pécuniaires dont dispose la Société des crèches, des améliorations s'introduisent où la nécessité en est signalée. C'est ce qu'atteste l'histoire de chaque crèche en particulier. Il y a donc lieu de penser qu'avec le temps tous les locaux affectés à ces établissements réuniront les conditions générales que la salubrité est en droit d'exiger.

2° *L'agglomération des enfants en bas âge leur est-elle nuisible ?* — La réponse à cette question ne peut avoir lieu qu'en divisant les principaux points. En thèse générale, le rassemblement d'un grand nombre d'individus dans un même lieu peut être nuisible, mais il ne le devient que par certaines circonstances accidentelles, accessoires, qui changent les termes du problème. En effet, si en même temps qu'il y a agglomération, il y a suffisante quantité d'air, bonne ventilation, espace convenable, absence de toute condition insalubre, l'agglomération ainsi posée et considérée n'est pas nuisible, et ne le serait pas plus dans une crèche que dans un asile, dans une école primaire,

dans un collége. Mais si, à côté de cette condition première, l'espace manque, l'air n'est pas convenablement renouvelé, si les odeurs mauvaises, de quelque nature qu'elles soient, s'y développent, y pénètrent, y séjournent, l'agglomération dans ce cas pourra devenir funeste. Or, dans l'espèce, à propos de locaux affectés aux crèches, la commission a dû s'assurer des conditions générales et spéciales afférentes à ce sujet. Voici ce qu'elle pense : sans doute, il n'y a pas dans toutes les crèches un espace conforme aux règles généralement admises aujourd'hui sur les mesures d'air nécessaire à chaque individu, et pourtant dans les endroits où cet espace est théoriquement trop étroit les enfants s'y portent aussi bien qu'ailleurs.

« Ce que la commission a observé à propos des locaux consacrés aux crèches la ramène à des idées générales et lui fait penser que dans cette question il ne faut pas exiger des conditions trop sévères, mais recommander qu'on veille chaque jour à l'exécution de mesures qui, en favorisant convenablement le renouvellement de l'air, en facilitent également le rafraîchissement.

« Pour les crèches, la question de l'agglomération se trouve compliquée d'une de ces circonstances accidentelles qui peuvent la rendre plus ou moins nuisible. La réunion permanente d'enfants à la mamelle, dont les langes sont habituellement imprégnés de matières fécales ou d'urine, le rapprochement d'enfants moins jeunes, mais encore peu dressés aux exigences de la propreté, la nécessité d'avoir toujours à proxi-

mité des vases destinés aux besoins de ces enfants, toutes ces causes diverses peuvent dans certains locaux plus ou moins bien disposés à cet égard déterminer dans l'air une viciation qu'il importe de corriger et de détruire. Il y a donc quelques règles générales à prescrire, et la commission se plaît à reconnaître que dans la plupart des crèches elles sont déjà observées. C'est ainsi que les enfants à la mamelle doivent être fréquemment changés de linge ; que les langes et couches doivent être portés dans une chambre isolée ; que les *poupons* doivent êtres séparés des enfants qui marchent ; que les lieux d'aisances doivent être relégués loin des salles et ventilés convenablement.

« On doit, au reste, rappeler ici que la crèche demeure ouverte toute la nuit, qu'ainsi l'air y est plus complétement ronouvelé que dans la plupart des autres établissements où les enfants sont rassemblés.

« Toutes ces précautions étant prises, et elles le sont en général, on peut affirmer que l'agglomération dans les crèches n'est pas nuisible aux enfants qui y sont admis. »

3° *La transition du froid au chaud, qui a lieu matin et soir pour apporter l'enfant à la crèche et le ramener chez sa mère, est-elle dangereuse ?* — « Cette transition n'est pas dangereuse en fait ni en principe. Cette transition, si l'enfant n'allait pas à la crèche, aurait lieu pour mille autres causes et dans bien d'autres circonstances.

« Elle offre même moins d'inconvénients, car ce transport est fait avec plus de précautions que la

mère, en général, n'en prend et ne peut en prendre quand elle est abandonnée à elle-même et toutes les fois qu'elle sort son enfant. La crèche prête un châle ou un capuchon. Et sur vingt-quatre heures, dans la saison rigoureuse, le jeune enfant en a douze ou quinze pendant lesquelles il est protégé contre le froid et la faim ! Qui pourrait soutenir que ces heureuses conditions portent en elles-mêmes un germe de destruction et de mort ? »

4° *Le développement d'affections contagieuses est-il à craindre ?* — « Le développement des affections contagieuses n'est pas à redouter dans les crèches, puisqu'on n'y admet aucun malade et que les enfants y sont visités chaque jour à leur arrivée par un médecin. Sans doute, il y a eu à différentes époques, soit sous l'influence générale des constitutions médicales, soit sous des influences locales, quelques épidémies d'ophthalmies (1), de rougeole, etc., etc., par exemple : mais, quand on pense à la fréquence de ces affections, aux conditions diverses au milieu desquelles elles se développent, on ne pourrait affirmer que le séjour dans la crèche en ait été le point de départ et la cause occasionnelle.

« Dans certaines crèches (3e, 8e, 10e arrondissements), on a tenu compte de ce qui s'était passé sous

(1) Ce sont ces ophthalmies qui se rencontrent le pius communément, il y aurait lieu d'en rechercher la cause. Je crois, malgré ce qu'il est dit dans ce rapport, que la sensation du froid au sortir de la crèche à une grande influence sur les enfants qui sont enfermés toute une journée dans une chambre chaude.

le rapport des invasions et des décès, à l'époque du choléra et pendant quelques épidémies de rougeole, et les médecins ont déclaré que les invasions comme les décès avaient été très-rares et quelquefois tout à fait nuls. En un mot, ces épidémies n'ont pas agi sur les crèches autrement que sur d'autres établissements analogues. Il faut dire cependant que la statistique est ici difficile à établir et que, pour rester dans la question des affections contagieuses, les derniers renseignements recueillis sont en faveur de l'institution des crèches. La plupart des membres qui se sont transportés dans ces établissements ont déclaré que les enfants, à l'instant de leur visite, leur avaient paru jouir d'une bonne santé, et qu'ils n'avaient aperçu dans les salles ni ophthalmies, ni teignes, ni autres affections des enfants, devenir un foyer de contagion. »

5° *Une berceuse peut-elle suffire à huit ou dix enfants?* — « Cette question ne saurait être résolue d'une manière générale; tout dépend de l'âge et des soins que réclament les enfants à garder. Dès qu'un enfant marche et peut à la rigueur manger seul, il demande moins de soins qu'un enfant à la mamelle. Ce qui résulte de l'enquête de la commission, c'est que les poupons sont en minorité dans toutes les crèches, environ un quart. Son opinion est qu'une berceuse, suffisante pour huit ou dix enfants qui marchent, ne peut plus, quand il s'agit de poupons, donner des soins semblables qu'à quatre environ. En effet, si l'on veut que les crèches accomplissent tout le bien

qu'elles sont capables de produire, il faut qu'elles corrigent dans les détails de leur organisation ce qui, jusqu'à présent, a été plus ou moins défectueux ailleurs. Ainsi, les médecins savent aujourd'hui qu'il y a des inconvénients pour les nouveau-nés à être tenus trop longtemps sur le dos et dans leurs berceaux. Cette coutume, à laquelle on est réduit dans de grands établissements faute de bras pour les bercer, pour les promener, pour les faire changer de position, est une des causes actives de la mortalité dans cet âge si tendre. Il ne doit pas en être ainsi dans les nouveaux établissements qui s'organisent et qui peuvent réaliser les progrès devenus nécessaires. C'est ici le lieu de signaler une heureuse habitude introduite dans quelques crèches : elle consiste à placer les enfants sur des tapis ou des paillassons, de manière qu'ils puissent y exercer et développer constamment toutes les parties de leur corps. Il est donc à désirer que le nombre des berceuses, aujourd'hui un peu insuffisant, soit augmenté et surtout distribué logiquement, c'est-à-dire de façon que les poupons aient environ deux ou trois fois plus de soins que les enfants plus âgés et qui se suffisent à eux-mêmes pour la plupart des actes de la vie. Cela doit être érigé en principe et deviendra possible avec le temps, dès que la société des crèches pourra augmenter le chiffre de ses dépenses. »

6° *Les précautions hygiéniques et les soins de propreté sont-ils suffisants?* — « Il n'y a pas de sociétés qui comme les crèches aient établi un programme plus

intelligent des soins à prendre pour les jeunes enfants et les nouveau-nés, mais de semblables prescriptions n'eussent servi à rien, si elles n'avaient été mises partout en pratique. A peine arrivés à la crèche, on lave et on habille proprement tous les enfants; on les change si cela est nécessaire (les poupons surtout), plusieurs fois de linge pendant le jour, on les berce, on les promène; chaque enfant a ses objets de toilette, sa tasse, sa cuiller, etc. ; à heures fixes on leur donne du bouillon, des potages, de la bouillie, des tartines de confitures, en général bien préparés.

« Pendant le jour, et selon le temps, on les expose à l'air et au soleil. Pendant la nuit les croisées demeurent ouvertes, en sorte que, chaque matin, les enfants sont introduits et maintenus dans un air pur. Le soir on les rend à leurs mères, protégés contre le froid et la pluie par un capuchon, n'ayant souffert de rien pendant leur absence et initiés de jour en jour à la pratique de ces habitudes régulières, qui sont en général le principe et la base de toutes les bonnes pensées, de toutes les fortes constitutions à venir.

« Est-ce à dire qu'il n'ait pas échappé aux fondateurs des crèches quelques bonnes pensées, quelque inspiration utile? Non sans doute; il y a encore beaucoup de choses à faire, mais on peut avancer qu'aujourd'hui ce qui existe est à la rigueur suffisant. Mais il y a bien des défauts à corriger, et ils peuvent l'être, car la plupart du temps ils dépendent de la négligence des berceuses plutôt que de l'insuffisance et de l'impuissance de la société des crèches. Aussi

faut-il avant tout exiger que chaque enfant, comme cela est prescrit, ait son éponge, son peigne, sa timbale, etc., etc. Cela n'est pas partout observé. Il faut que les vases, tous les linges contaminés de matières fécales, ne séjournent pas dans les salles, et qu'ils soient aussitôt lavés. (La ville de Paris a partout donné des concessions d'eau suffisantes.) Il faut avec les précautions convenables et dans toutes les saisons renouveler et rafraîchir l'air. Il faut éloigner des salles les odeurs de la cuisine et du charbon de terre, etc., etc. Tout cela peut se faire, et il appartient à l'autorité d'y veiller, si les conseils et les prescriptions des directeurs des crèches n'étaient pas suivis et exécutés.

« En somme, les soins de propreté et les précautions hygiéniques sont généralement suffisants. »

7° *Le chiffre de mortalité est-il plus élevé dans les crèches que dans les autres établissements particuliers où sont placés les enfants, tels que garderies et maisons de sevrage?* — « La commission n'est pas en mesure, monsieur le préfet, de pouvoir répondre à cette question. En voici les motifs : il n'y a pas de maladies dans les crèches. Il n'y a donc pas de mortalité. Mais, dira-t-on, ne peut-on pas connaître l'influence de la crèche sur les enfants qui la fréquentent en recherchant à domicile ce que devient la mortalité chez ceux qui y sont admis et ceux du même âge et du même quartier qui n'y sont point reçus? Il pourrait peut-être y avoir de l'intérêt à être renseigné à ce sujet, mais jusqu'ici, pour y parvenir, les éléments manquent tout à fait.

Ce n'est pas que certains médecins (dans le 8e arrondissement) n'aient tenté quelques essais de ce genre ; les résultats de leurs recherches sont favorables à la crèche, mais on ne peut les considérer comme concluants. En effet, peu d'enfants encore fréquentent les crèches, d'où il suit qu'il est très-difficile, sinon impossible, d'établir dans ce cas un rapport de nombre logique avec ceux qui ne les fréquentent pas ; d'autre part, les enfants qui y sont admis appartiennent habituellement à des familles très-pauvres chez lesquelles le défaut de nourriture convenable, le manque de soins journaliers, ont pu placer les enfants dans des conditions inférieures à celles où se trouvent la plupart des enfants du même quartier.

« Ajoutez à cela qu'on peut rarement suivre l'enfant de l'ouvrier qui est admis à la crèche et savoir ce qu'il devient. Il faudrait suivre les parents eux-mêmes. Dans beaucoup de crèches, on donne un très-grand nombre de journées par an, mais elles ne s'appliquent guère que pendant un mois au même individu : en effet, l'enfant suit la famille, et quelles familles plus nomades que celles de l'ouvrier ! Ceci ne peut amoindrir en rien le bienfait rendu par les crèches ; c'est un bonheur très-divisé qu'elles distribuent, mais un bonheur réel et bien apprécié.

« Toutes ces circonstances expliquent pourquoi le conseil ne peut répondre à la question qui lui a été posée. »

8° *Quelle est la proportion de mortalité entre les crèches, le bureau des nourrices et l'hospice des enfants*

trouvés? — « Ainsi que la précédente, cette question échappe à toute espèce de solution. Le premier terme de comparaison, la mortalité, n'existant pas dans les crèches, il devient inutile de s'occuper de détails proportionnels.

« Si l'on ne considère que le côté pratique de la question, on peut répondre immédiatement qu'aujourd'hui, dans le département de la Seine, il n'y a point d'établissement qui soit plus utile que les crèches aux enfants des mères qui ne peuvent vivre que de leurs propres bras. La commission n'a pas dû se demander si l'on pouvait créer quelque chose de plus parfait. Elle n'a vu que ce qui est aujourd'hui, ce qui était hier, et n'a pas hésité à se prononcer.

« En effet, jusqu'ici les mères dont le temps était absorbé par le travail n'avaient d'autres moyens que d'abandonner leurs enfants aux hospices, ou de les livrer à la merci de la misère ou de la pitié publique.

« Depuis l'ouverture des crèches, pour une rétribution très-minime, 10, 15 ou 20 centimes par jour, souvent même sans qu'il en coûte rien, l'enfant qu'elles viennent allaiter, quand elles le peuvent, ne manque ni de soins, ni d'aliments ni de vêtements; la Commission doit ajouter que l'institution, en dehors de ces bienfaits matériels et qui tombent sous le sens des gens les moins éclairés, ou même les moins bienveillants, produit encore des résultats moraux de la plus grande importance. Dans presque tous les arrondissements les filles-mères qui, sous l'influence des directrices, sont revenues à une conduite régulière et

ont légitimé leur union, est considérable. De plus, le contact répété des mères avec les surveillantes, avec les religieuses, où il en existe (faubourg Saint-Antoine, rue de l'Épée-de-Bois, rue Vanneau), est la cause des plus heureuses transformations.

« La mère qui peut travailler sans crainte et sans préoccupation devient plus soigneuse d'elle-même et de son enfant, quand chaque jour elle le retrouve, au retour de la crèche, propre et dans de meilleures conditions ; une louable émulation s'éveille en elle, elle s'exerce et se plaît à répéter les dimanches et les jours de fêtes les coutumes auxquelles pendant la semaine on a si souvent habitué son enfant. Sa conduite enfin et parfois aussi celle de son mari deviennent plus régulières. L'économie entre dans son ménage, où jusque-là elle était tout à fait inconnue ; l'enfant cesse de fréquenter la crèche ! la mère peut le garder, et vient remercier la directrice d'avoir été la cause d'un bonheur qu'elle ignorait et qui était si facile à acquérir. Peut-on et doit-on maintenant comparer les crèches aux garderies et aux maisons de sevrage ? Mais dans ce cas presque tous les avantages sont du côté de la crèche : des soins éclairés, une surveillance de tous les instants, un médecin qui visite chaque jour l'établissement, écarte les malades, favorise et développe toutes les conditions utiles à la santé, économie pécuniaire (10 à 20 centimes par jour au lieu de 70 à 80 centimes), soins presque maternels, car ils sont désintéressés, tels sont en général les avantages que les enfants et les mères en

retirent. En est-il ailleurs de la même façon? L'expérience et toutes les enquêtes les plus récentes ont appris le contraire ; inspectées de loin en loin quand elles n'échappent pas à l'action de l'autorité, les maisons de sevrage ou les garderies sont le plus souvent un asile funeste et trompeur ; l'enfant presque constamment y dépérit, et l'autorité récemment encore a constaté les graves accidents causés par le défaut de surveillance. En effet, rien ne lui assure les conditions hygiéniques nécessaires à son développement. Ce n'est vraiment que par hasard, s'il les rencontre. Une bonne nature, un bon air, un soleil bienfaisant, se trouvent parfois sur la route, mais combien cela est rare ! On a prétendu que les mères y trouvaient plus d'avantages, en ce qu'elles n'étaient pas chaque jour obligées d'aller chercher leurs enfants. Triste avantage, si les pauvres mères savaient à quel prix elles l'achètent ! Il faut cependant qu'il y ait quelques garderies et quelques maisons de sevrage, car il existe bien des mères qui ne peuvent conserver avec elles leurs enfants : ainsi toutes les femmes en place ou dans certains commerces : mais alors c'est à l'autorité à en diminuer le nombre et à les surveiller d'une façon toute particulière : ceci devient une question administrative, et la commission pense qu'elle est facile à résoudre. »

9° *De quelle amélioration les crèches sont-elles susceptibles?* — « Pour les déterminer d'une manière absolue, il faudrait commencer par donner le plan (1)

(1) Pour les petites villes nous avons indiqué le plan de la

d'une crèche modèle, mais ce travail entraînerait la commission hors des limites dans lesquelles elle a cru devoir se renfermer.

« Elle se bornera à vous rappeler, monsieur le préfet, les améliorations à introduire en général dans les établissements, améliorations dont la plupart vous ont déjà été indiquées dans le cours de ce rapport.

« Ce qu'il faudrait à toutes les crèches du département de la Seine, c'est un local plus grand et, autant que possible, à chacun un petit jardin. La séparation absolue des poupons d'avec les enfants qui marchent est indispensable. Cette mesure assainirait le local, faciliterait le service en le divisant et contribuerait certainement au repos des jeunes enfants, troublés souvent par les cris, les jeux de ceux d'un âge plus avancé. Le linge, en général, n'est pas assez abondant.

« Les soins donnés par les berceuses ne sont pas assez multipliés; leur nombre est souvent insuffisant. Peu à peu toutes ces conditions devraient être accomplies. Elles le sont en partie dans les crèches les plus favorisées, et la commission sait les louables efforts que fait la société qui les dirige pour arriver à généraliser ces heureux résultats.

« S'il fallait maintenant vous signaler les besoins de chaque crèche en particulier, la commission serait en mesure de vous satisfaire, mais ce travail, fastidieux par ses détails, n'apporterait aucun élément

crèche de Toul; nous l'avons fait suivre de ce remarquable rapport qui devra servir de base à toutes les personnes qui voudront établir une crèche.

particulier de jugement qui fût nouveau et digne d'importance. La commission vous rappellera seulement, monsieur le préfet, que les crèches de Belleville, de Passy, de la rue Saint-Sauveur, de la rue du Faubourg-Saint-Antoine, de la rue du Puits, de la rue Geoffroy-Lasnier, ont besoin avant toutes les autres d'un local plus vaste ; un peu plus d'espace ferait immédiatement disparaître les inconvénients qu'on peut aujourd'hui leur reprocher. L'administration des crèches connaît elle-même tous ces défauts et travaille incessamment à les effacer.

« Le conseil, monsieur le préfet, n'a plus maintenant qu'à formuler son opinion sur l'utilité des crèches en général. Le résultat de ses investigations consigné dans les réponses aux questions qui lui avaient été posées a déjà pu vous faire pressentir son sentiment ; le voici en peu de mots :

« Il n'y a eu qu'une voix dans la commission pour reconnaître en principe l'utilité des crèches. Dans tout gouvernement, dans toute société bien organisée, la sollicitude de l'autorité doit s'étendre sur l'homme à tous les âges ; elle doit surtout aller au-devant de toutes les misères, de tous les besoins. Cette mission, il faut l'avouer, dans l'étendue qu'elle embrasse, n'avait pas toujours été accomplie. La pensée ingénieuse et charitable qui a présidé à la création des asiles et des écoles et dont l'autorité a successivement compris, défendu, protégé l'établissement, cette pensée a encore enfanté l'institution des crèches, et cette institution, en venant au secours des mères

pauvres et laborieuses, a rempli une lacune que chacun avait remarquée et répondu à un besoin que tous les cœurs avaient ressenti. Le sentiment unanime de la commission, que le bon sens et la seule raison auraient pu lui inspirer, emprunte une grande valeur aux circonstances dans lesquelles il s'est manifesté. C'est après la visite de toutes les crèches et sous l'impression vive et récente de ce que chacun des délégués du conseil venait d'observer que la commission a consacré par son vote l'utilité incontestable des crèches. »

Le conseil a voulu compléter ce rapport en émettant le vœu que la société qui dirige les crèches, sans être reconnue établissement d'utilité publique et par conséquent à la charge de l'administration, fût légalement mise en mesure de pouvoir puiser aux sources les plus naturelles et les plus fécondes de la charité privée, pût obtenir de l'autorité la bienveillante protection qu'elle a si honorablement méritée.

Industrie nourricière. — Il serait à souhaiter que toute femme qui peut concevoir et fournir les éléments nécessaires au développement de son enfant pendant la grossesse fût en état de le nourrir de son lait après sa naissance. Mais il n'en est pas toujours de même, et l'impossibilité d'allaiter n'est pas exclusivement propre aux femmes à constitution chétive et étiolée, elle coïncide souvent avec des tempéraments en apparence opposés et suffisamment bons.

Lorsqu'une mère est obligée de renoncer au bonheur de nourrir elle-même son enfant, de le confier

à une nourrice étrangère, son embarras est parfois très-grand, surtout dans les grandes villes. Aussi l'autorité publique surveille-t-elle avec vigilance les entreprises qui s'occupent de placer les nourrices mercenaires. Nous résumons ici les articles principaux qui règlent cette industrie et qui sont donnés en entier dans le *Dictionnaire d'hygiène publique* de Tardieu.

D'après Boys-de-Loury, c'est à la fin du douzième siècle que remonte l'existence légale des bureaux de nourrices, mais l'ordonnance la plus ancienne qu'on connaisse sur ce sujet est celle du roi Jean du 13 janvier 1350. Autrefois ces bureaux étaient le privilége exclusif des recommanderesses (arrêts de 1611 et de 1615). La déclaration du 24 juillet 1769 fait de cette industrie une branche de l'administration. Alors fut fondé à Paris le bureau des nourrices. Depuis, un arrêté du 29 germinal an XI en a confié la direction à l'assistance publique (1).

Un préposé est chargé dans chaque arrondissement de choisir les nourrices, de prendre des renseignements sur leur compte et de les faire visiter par un médecin. Dans chaque canton la surveillance des nourrices et des enfants est confiée à un médecin spécial; enfin le contrôle est exercé chaque année par des inspecteurs.

A époque fixe les préposés de province envoient à

(1) Le bureau municipal de nourrices a été supprimé à Paris en 1876. Il ne rendait plus depuis quelque temps les services qu'on en attendait.

Paris des nourrices qui sont examinées avec soin. Tous les frais sont réglés par l'intermédiaire de l'administration. La nourrice est tenue à nourrir l'enfant de son propre lait, à ne point accepter d'autre nourrisson et à appeler le médecin cantonal en cas de maladie, soit de l'enfant, soit d'elle-même.

L'industrie privée a établi, pour faire concurrence à l'administration, les bureaux de placement, dans lesquels trop souvent la spéculation a méconnu les premières règles de l'hygiène, on peut dire plus, de l'humanité. Aussi l'autorité a-t-elle dû porter sur l'organisation intérieure de ces bureaux son attention la plus sévère (ordonnance du 29 août 1828, du 16 juin 1848). Malgré cela, on ne peut nier l'influence de cette industrie dans certains cas de négligence et d'actes criminels commis par les femmes auxquelles on confie les nouveau-nés : ainsi la mort lente, exempte de violence et pleine de mystère qui échappe à l'action de la justice, la constatation des décès n'ayant pas lieu à la campagne, est souvent le résultat de l'abandon, de l'incurie de ces nourrices mercenaires.

M. Chennevière, qui se dévoue avec un zèle digne de tout éloge au développement de la Société protectrice de l'enfance, déclare dans un article ému que 45 p. 100 des enfants envoyés en nourrice succombent fatalement faute de soins nécessaires.

Un exemple entre mille prouvera combien il est dangereux d'éloigner ainsi ses enfants. En 1869, un père me priait de venir visiter avec lui son enfant

qu'il avait placé en nourrice dans un village des montagnes des Vosges, comptant sur l'air pur des sapins et sur les bonnes qualités du lait d'une montagnarde pour rétablir son enfant malingre et chétif. C'était au mois de mai, la température était douce et le soleil brillait. Le voyage se fait en chemin de fer de Colmar à Munster, puis on gagne à pied la vallée d'Orbey au milieu de splendides montagnes. Bientôt la végétation s'arrête, on arrive aux chaumes. Là, on monte encore, l'ascension devient difficile, on rencontre d'abord d'immenses flaques d'eau, de neige fondue, puis de la neige solide dans laquelle on enfonce presque jusqu'aux genoux; enfin on aperçoit de misérables cabanes qu'on appelle les Hautes-Huttes. Nous entrons dans une d'elles, entièrement faite de chaume et de boue. Immédiatement nous sommes suffoqués par la chaleur et par une odeur infecte. Un immense poêle de terre se trouve au milieu de cette chambre bordée de quatre ou cinq lits. Pour tout ornement on voit autour de la chambre des planches garnies de fromages de Munster en pleine fermentation; nous approchons du plus petit des lits, et nous voyons le pauvre enfant que son père venait visiter. Il veut soulever son fils : mais celui-ci pousse des cris horribles; enfin une femme accourt, c'est la nourrice qui avait abandonné l'enfant. Elle nous apprend que depuis quinze jours le pauvre petit avait le bras cassé. Ainsi, ce père qui croyait son fils placé dans les meilleures conditions hygiéniques possibles le retrouve au bout d'un mois dans un milieu infecté

par la fermentation butyrique, dans une atmosphère étouffante de laquelle il ne peut sortir que pour respirer un air glacé.

Il comptait sur l'honnêteté proverbiale des Vosgiens ; il voit son fils, un biberon à la bouche, seul et avec un membre cassé !

Ce fait suffit pour montrer le danger qu'il y a d'éloigner les enfants de la famille : aussi, tout en reconnaissant l'importance de l'allaitement naturel, dans ces circonstances, nous recommanderons toujours l'allaitement à la chèvre ou l'allaitement artificiel.

Allaitement artificiel. — Un grand nombre d'hygiénistes rejettent d'une manière absolue l'allaitement artificiel. Ainsi, l'Académie de médecine, en novembre 1877, a repoussé le vœu émis par le conseil municipal de Paris pour que l'administration de l'assistance publique expérimentât l'allaitement artificiel.

Cependant, il est des circonstances où ce moyen d'élever l'enfant s'impose d'une façon absolue. Il importe alors de le régler, c'est pourquoi la Société nationale des amis de l'enfance a mis cette question au concours en indiquant le programme suivant :

1° Quel est l'aliment qu'il faut préférer selon l'âge de l'enfant ; comment doivent être réglés les repas?

2° A l'aide de quel vase ou appareil l'aliment doit-il être administré?

3° Quelles sont les précautions de toute nature que comporte ce mode d'alimentation de la part de la mère ou de la personne qui en tient lieu?

Ce livre était sous presse lorsque le concours a été annoncé et il m'a été impossible d'en retarder l'impression. Cependant, plusieurs chapitres répondent au programme annoncé.

Qu'il me soit donc permis de faire hommage de mon travail aux différentes sociétés qui protégent l'enfance et de solliciter leur approbation.

Précédemment les causes pathologiques qui s'opposent à l'allaitement naturel ont été énumérées. Mais il arrive aussi que la mère, par sa position, est empêchée de nourrir elle-même son enfant. Ce sont là les causes sociales qui rendent difficile l'allaitement naturel.

Dans les classes pauvres et ouvrières la femme travaille aussi bien que le père. Souvent même elle est le seul soutien du ménage, lorsque le mari, adonné à l'ivrognerie, dépense en boisson l'argent qu'il a gagné par quelques journées de travail.

Il a déjà légué à sa femme des enfants chétifs. Amyot n'a-t-il pas dit que l'ivrogne n'engendre rien qui vaille ! Bacon, Zimmernann, Bruhl, Cramer n'ont-ils pas constaté qu'avant d'être impuissant, c'est dans les conditions physiques et morales de sa descendance que le buveur donne le meilleur signe de la profonde modification de son organisme !

C'est à ces enfants malingres qu'il faudrait une nourriture en rapport avec leur âge et leur constitution.

Cependant la mère est obligée de laisser les uns aux asiles, les autres dans les crèches, les garderies et les maisons de sevrage.

Reviendra-t-elle, comme le veut le règlement, allaiter deux fois par jour son enfant? Lui donnera-t-elle seulement le sein matin et soir? L'allaitement artificiel ne s'imposera-t-il pas bientôt? Mais on a vu que les influences morales, l'état de fatigue et de malaise, qu'une alimentation insuffisante sont autant de causes qui apportent de profondes modifications dans la composition du lait. Il a été également établi que les seins qui ne sont vidés qu'à des intervalles éloignés tarissent vite; que dans ce cas l'enfant, ne pouvant sucer tout le lait, ne tire que la partie aqueuse, c'est-à-dire un lait nuisible.

Le sevrage devient donc très-vite nécessaire.

Enfin il est certaines conditions où le lait de la mère peut être toxique. En effet, la femme est souvent employée dans des fabriques de porcelaines, de faïence, de verre, de cristal, dans des ateliers d'étamage, de brunissage, en un mot dans des milieux où elle absorbe par la respiration des poussières contenant du mercure, de l'arsenic, du cuivre, du plomb, etc., etc. Or, on a vu dans les pages précédentes que ces poisons passent dans le lait et le rendent toxique.

Tous ces faits sont suffisants pour démontrer que dans bien des cas la mère ne peut nourrir elle-même son enfant. Trop souvent sa fortune ne lui permet pas d'avoir une nourrice à domicile. Les dangers de confier son enfant à une nourrice mercenaire et de l'exiler de la maison paternelle sont immenses. L'allaitement artificiel s'impose et devient le seul moyen de nourrir l'enfant.

Le lait doit être la base de ce mode d'alimentation et bien des conseils donnés en parlant de l'allaitement naturel trouvent ici leur application. Nous renvoyons à ce chapitre pour déterminer la quantité de lait que l'enfant doit absorber par jour, pour établir l'époque à laquelle on pourra lui donner des semoules maigres, du vin, des panades grasses, etc., et enfin pour connaître les soins matériels qu'exige le nouveau-né.

Nous ne parlerons pas de l'allaitement par les animaux qui donne d'excellents résultats, mais qui ne peut-être employé qu'accidentellement. Disons seulement que la chèvre se prête très-bien à ce mode d'alimentation et qu'une excessive propreté est de rigueur.

Enfin nous arrivons à l'allaitement au biberon.

La première condition pour réussir à élever un enfant est de se procurer du lait de bonne qualité. A la campagne ou dans les petites villes on s'adressera directement au producteur. Dans les grands centres, où la fraude est plus fréquente, on fera bien de faire analyser de temps en temps par un chimiste le lait qu'on emploie. On devra lui demander quelle est la richesse du lait en beurre et s'il renferme de l'albumine. Si la matière grasse est en trop faible proportion, on devra rejeter le liquide ; on fera de même, s'il renferme une matière albuminoïde coagulable par la chaleur, signe que la vache est à nouveau lait et qu'il ne convient pas à l'enfant. Quelle que soit la qualité du lait de vache, sa composition n'est pas la même que celle du lait de femme. Il est plus riche en matières plastiques et bien plus pauvre en substances

comburantes par rapport aux matières plastiques. Pour obvier à cet inconvénient, on coupe le lait avec différents liquides. Pendant le premier mois on peut se borner à ajouter au lait moitié de son poids d'eau très-légèrement sucrée. Après on coupera la boisson à l'aide des décoctions faites avec une cuillerée à bouche d'orge ou de gruau d'avoine bouillie dans un litre d'eau jusqu'au moment où la graine se crève et se fendille en deux. Ces préparations étant susceptibles de s'aigrir facilement, il faut les renouveler souvent et en faire peu à la fois. On les ajoute chaudes au lait non cuit, de manière que le mélange atteigne la température de 37°, qui est celle des liquides du corps (1).

Cette modification apportée au lait n'a pas paru suffisante au chimiste allemand Liebig.

« La composition du lait, dit-il, n'est pas constante ; les proportions de caséum, de sucre de lait et de beurre, varient, comme on le sait, suivant les aliments employés pour la nourriture de la mère. J'ai pris pour base de ma préparation la composition du lait normal de femme, analysé à Geisen par M. Haidler, et dont 1,000 parties contenaient 31 de caséum, 43 de sucre de lait et 31 de beurre. Les substances plastiques et les substances produisant la chaleur se trouvent dans le lait dans les proportions de 10 à 38 ; dans le lait de vache non écrémé de 16 à 30 et dans le lait écrémé de 10 à 25.

(1) On peut additionner les liquides de $0^{gr},20$ de bicarbonate de potasse par litre.

« Dans la préparation à laquelle je me suis arrêté, j'emploie du lait écrémé, de la farine de froment, de l'orge germée et du bicarbonate de soude. On ne saurait dire que l'amidon dans la bouillie ordinaire soit impropre à nourrir l'enfant, mais il n'en est pas moins vrai que pour sa transformation en sucre dans l'estomac on impose à l'organisme du nourrisson un travail inutile ; on le lui épargne par contre en transformant préalablement l'amidon en sucre et en dextrine sólubles. Cette considération explique l'emploi de l'orge germée ou du malt dans la préparation du lait artificiel; il est important que la consistance de l'aliment soit telle qu'on puisse l'administrer à l'enfant par le moyen d'un biberon.

« Pour la préparation de mon lait artificiel on fait bouillir 16 grammes de farine de froment avec 100 grammes de lait écrémé jusqu'à ce que le mélange soit transformé en bouillie homogène; on le retire ensuite du feu et on y ajoute immédiatement après 16 grammes d'orge germée qui auront été d'abord trituré dans un moulin à café et mêlés avec 32 grammes d'eau froide et 3 grammes d'une dissolution de bicarbonate de potasse, faite de 11 parties d'eau et 2 de bicarbonate. Après avoir ajouté l'orge germée, on met le vase dans de l'eau chaude, on le place dans un endroit chaud jusqu'à ce que la bouillie ait perdu sa consistance épaisse et soit devenue douce et liquide comme de la crème. Au bout de quinze à vingt minutes on remet le tout sur le feu, on fait bouillir pendant quelques instants et l'on fait ensuite passer le lait à tra-

vers un tamis serré de fil ou de crin, qui retient les matières fibreuses de l'orge. Avant de donner ce lait à l'enfant, il est bon de laisser déposer les matières fibreuses fines qu'il tient en suspension.

« Le lait artificiel préparé de cette manière renferme les éléments plastiques et respiratoires ou à peu de chose près dans la proportion de 10 à 38, comme le lait de femme ; porté à l'ébullition, il se conserve en été pendant vingt-quatre heures, il a une concentration double de celle du lait de femme.

« Un fait physiologique digne de remarque, c'est que le lait artificiel, lorsqu'il est fait avec du bicarbonate de soude au lieu de sel de potasse, perd beaucoup de ses propriétés utiles, tandis que le lait artificiel fait avec la potasse donne une régularité parfaite à toutes les fonctions animales telles que le sommeil, la digestion; le lait préparé avec le bicarbonate de soude provoque de suite diverses indispositions, circonstance qui fait comprendre le rôle important de la potasse dans le lait; ce dernier ne renferme pas, comme on le sait, de sel de soude, si ce n'est une certaine quantité de chlorure de sodium. »

Malgré la célébrité de ce chimiste d'outre-Rhin, « cette préparation, qui jouit d'une très-grande vogue en Allemagne et en Angleterre, n'a reçu en France qu'un accueil des plus défavorables. Les expériences désastreuses de M. Depeaux (4 essais, 4 morts) et les attaques critiques de tous les chimistes de l'Académie de médecine ont porté en France à cette préparation un coup sensible dont elle ne se relèvera pas de

si tôt » (Dr Leclère, Thèse sur l'alimentation lactée. Strasbourg, 1867).

Alors même qu'il y aurait doute, devant une préparation aussi longue et aussi altérable nous conseillerons toujours d'employer de préférence les méthodes que nous avons indiquées précédemment. A leur place on pourra se servir également avec avantage d'eau légèrement panée ou d'une décoction préparée en faisant bouillir 4 ou 5 macarons (1) dans un litre d'eau.

Voici sur cette question quelques données qui se trouvent dans un remarquable travail de M. Coulier (*Dictionnaire* de Dechambre, 2e série, t. I, p. 152) :

« Comme le lait de vache est celui qu'on se procure le plus facilement, nous allons, en nous aidant des analyses que nous avons données plus haut, chercher quelles modifications il faut lui faire subir pour lui donner une composition analogue à celle du lait de femme. Pour résoudre ce problème, il faut se rappeler la composition chimique de ces deux liquides; elle est résumée dans le tableau suivant :

NOMS DES ÉLÉMENTS.	FEMME.	VACHE.
Beurre.	25gr,00	35gr,00
Sucre de lait.	46 ,00	52 ,50
Caséine.	28 ,80	48 ,60
Chlorure de potassium.	0 ,70	1 ,30
Phosphate de chaux.	2 ,50	1 ,80

(1) Sorte de petit gâteau fait avec des amandes, du sucre, de la farine et des blancs d'œufs.

L'inspection de ce tableau montre que le lait de vache est le plus riche en beurre. Pour que la proportion de beurre soit égale à celle du lait de femme, il faudrait opérer le mélange suivant :

Lait de vache.............	714,00
Eau....................	286,00
Total..........	1,000,00

Mais un pareil mélange contiendrait pour 1,000 parties 34,7 parties de caséine, c'est-à-dire une quantité trop forte. C'est donc par rapport à cette dernière qu'il faut déterminer la quantité à ajouter sans nous occuper du sucre, dont l'addition est toujours facile, s'il fait défaut.

Pour obtenir un mélange de lait de vache qui contienne les mêmes proportions de caséine que le lait de femme, il faut employer les proportions suivantes :

Lait de vache...............	593,00
Eau.................... ..	407,00
Total..........	1,000,00

En calculant la proportion des autres éléments du lait dans ce mélange, on constate que par rapport au lait de femme il contient en moins par litre :

Beurre......................	4,25
Sucre....................	14,47
Phosphate de chaux.	1,43

Il contient de plus :

Chlorure de potassium....	0,07

Le sucre de lait peut être facilement ajouté en nature, et le beurre à l'état de crème, en remarquant qu'en nombre rond 3 parties de crème équivalent à 1 de beurre. Le phosphate de chaux ne peut être introduit qu'à l'état de poudre très-fine.

Quant au léger excès de chlorure de potassium, il n'y a pas lieu de s'en préoccuper.

En résumé, la formule de ce mélange serait, en négligeant les fractions :

Lait de vache non écrémé.	600,00
Crème..................	13,00
Sucre de lait.............	15,00
Phosph. de chaux préc....	1,50
Eau.....................	339,50
Total.........	1,000,00

Si on se sert, pour cette préparation, non de lait pur, mais de lait de Paris qui, en moyenne, est à moitié écrémé et contient 0,2 d'eau, la formule deviendra la suivante :

Lait vendu à Paris........	720,00
Crème..................	43,00
Sucre de lait.............	15,00
Phosph. de chaux préc....	1,50
Eau.....................	220,50
Total.........	1,000,00

On conçoit que cette dernière formule serait différente, si la falsification du lait de vache était moindre ou plus considérable. Un pareil mélange a la même composition que le lait de femme au point de vue chimique, mais, comme les propriétés des matières

protéiques et grasses contenues dans le lait de femme et de vache sont probablement très-différentes, il n'en constitue qu'une imitation imparfaite dont l'emploi n'est rationnel que si l'allaitement maternel fait absolument défaut.

Malgré cette restriction de ce savant chimiste, la supériorité de la formule sur celle de Liebig est tellement évidente que le lait artificiel du chimiste allemand doit tomber dans l'oubli le plus complet.

Ces différents produits exigent du lait pour leur confection, et cependant il est de ces moments terribles où le lait de la mère se tarit et ne peut être remplacé par aucun liquide analogue. La guerre si désastreuse de 1870 en a donné trop de preuves.

Pendant le siége de Paris, le lait ayant manqué, il en est résulté une mortalité effrayante sur les enfants; c'est alors que M. Dubrunfaut inventa un lait artificiel qu'il appela obsidional.

D'après une précieuse observation faite par M. Payen sur le lait de femme et justifiée par les observations de plusieurs savants sur des laits de diverses sources, le lait frais est sensiblement alcalin et il doit son alcalinité à la soude (1), ce qui est conforme à l'opinion généralement reçue sur la constitution des liquides qui concourent à la nutrition de l'organisme animal.

Suivant M. Dubrunfaut, ce sont les sels alcalins qui émulsionnent le beurre : aussi, appliquant ce principe

(1) D'après M. Liebig, l'alcalinité du lait est due à la potasse.

à la préparation du lait artificiel, il a obtenu les meilleurs résultats en opérant ainsi :

On dissout dans un demi-litre d'eau 40 ou 50 grammes de matière sucrée : lactine, sucre de canne ou glucose; 20 à 30 grammes d'albumine sèche empruntée au blanc d'œuf sec et qui existe à Paris; 1 à 2 grammes de cristaux de soude, et l'on émulsionne par les moyens connus 50 à 60 grammes d'huile d'olives ou autres corps gras comestibles.

L'émulsion s'effectue mieux à chaud qu'à froid, il suffit d'une température de 50 à 60°. Le liquide laiteux ainsi préparé a la consistance d'une crème et prend celle du lait en doublant le volume d'eau. Si l'on veut augmenter les matières grasses, on substitue à l'albumine la gélatine, que les remarquables travaux de MM. Dumas, Frémy et Chevreul, ont réhabilitée comme matière alibile.

On peut introduire ainsi facilement 100 grammes de matières grasses émulsionnées dans un litre de sérum qui peut ne contenir que 2 à 3 grammes de gélatine. Ce qui est remarquable dans cette préparation, c'est que la matière grasse dans le liquide lactiforme est enchaînée par la gélatine, de sorte qu'elle ne se sépare plus par le repos.

Quel que soit le liquide employé pour la nutrition de l'enfant, on lui donne le biberon de deux en deux ou de trois en trois heures suivant ses besoins, en ayant soin d'espacer les repas dans la nuit pour respecter son sommeil. Vers 3 ou 4 mois on pourra lui donner du lait pur à une température douce et jamais froid.

L'allaitement au biberon, pour donner de bons résultats, n'exige pas seulement du lait de premier choix, mais il demande des soins malheureusement trop négligés. La mère, pour se dispenser de toute surveillance, laisse de longues heures le nouveau-né dans son lit avec un biberon qu'elle remplit complétement. Alors voici ce qui arrive : ou bien l'enfant, absorbant une trop grande quantité de lait à la fois, ne le digère pas et tombe malade, ou bien, s'amusant avec son biberon, il boit quelques gorgées et s'endort, puis il recommence à son réveil. Son souffle arrivant sans cesse dans le liquide, car le bout du biberon ne quitte pas sa bouche, le lait s'aigrit d'autant plus vite que l'appareil est tenu moins proprement. L'enfant dans ces conditions boit un liquide malsain qui amène bientôt l'entérite.

Il y a également du danger à mettre une quantité de lait insuffisante. Lorsque le liquide est épuisé, l'enfant tire toujours et n'aspire que de l'air qui gonfle son estomac en déterminant des coliques. En résumé, l'allaitement au biberon exige des soins vigilants et une grande surveillance. Seulement, dans ce cas, la mère peut être remplacée pendant le jour par la sœur de la crèche ou par une gardienne intelligente et dévouée. Il importe également que le sevrage prématuré n'amène pas l'alimentation prématurée.

A 6 ou 7 mois seulement on peut arriver aux préparations féculentes légères qui sont administrées deux fois par jour. On a inventé un grand nombre de préparations, parmi elles la farine lactée suisse, l'analeptine

Saint-Denis, etc., etc. Nous indiquerons comme étant l'équivalent de toutes ces préparations une farine quia donné de bons résultats dans l'alimentation de mes enfants :

Farine d'avoine....	500
Arrow-root............	500
Sagou.........................	400
Cacao...............	50
Sucre..................... ...	500
Phosph. de chaux préc........	50
Vanille pulvérisée.	1

Les farines employées varient dans leur composition : les unes, plus riches en matières amylacées, les autres en matières azotées ou en sels minéraux, donnent un mélange dont la digestion est facilitée par les principes aromatiques du cacao et de la vanille.

Une cuillerée à bouche délayée avec précaution dans un verre de lait produit un aliment solide qui peut suffire à l'enfant jusqu'à l'âge de 12 mois.

On reconnaîtra si le mode de nourriture convient au nouveau-né par la méthode des pesées. C'est à M. Bouchaud que l'on doit ce moyen de déterminer à l'aide de la balance les progrès de l'enfant. D'après ce savant l'enfant, pesé aussitôt après sa naissance, perd de son poids pendant les deux premiers jours, mais il faut qu'il recouvre cette perte au bout de cinq à six jours au maximum.

A la fin du premier mois l'enfant doit avoir gagné en poids 750 grammes environ. Ensuite la rapidité de l'accroissement va en diminuant.

A la fin du	2^e	mois, elle	n'est plus que de	700 gr.
—	3^e	—	—	650
—	4^e	—	—	600
—	5^e	—	—	550
—	6^e	—	—	500
—	7^e	—	—	450
—	8^e	—	—	400
—	9^e	—	—	350
—	10^e	—	—	300
—	11^e	—	—	250
—	12^e	—	—	200

Sans aucun doute la marche de l'accroissement du nouveau-né est loin d'être toujours aussi mathématique, mais nous donnons ces chiffres comme une moyenne devant servir de base au médecin ou à la mère qui est soucieuse de se rendre compte des progrès de son enfant.

La méthode des pesées est le meilleur criterium du développement normal de l'enfant.

D'autres signes viendront compléter les renseignements donnés par la balance et démontrer si la nourriture de l'enfant lui convient. Nous avons déjà appelé l'attention sur la nature et la couleur des selles. Les cris de l'enfant causés soit par les angoisses de la faim, soit par une nourriture malsaine, avertiront la mère dans bien des cas, mais il arrive parfois que, sans souffrances apparentes, l'enfant tombe tout à coup dans un état de torpeur complet.

Il faut alors se hâter de le rappeler à la vie par des frictions sèches, des bains chauds et stimulants, lui faire prendre à la cuiller du lait de femme à petites doses, mais à des moments très-rapprochés. Enfin,

dès que l'enfant pourra reprendre le sein, il importe de cesser tout allaitement artificiel ou de le confier à une bonne nourrice.

Pour compléter ce chapitre, nous donnerons encore quelques formules de laits artificiels, puis nous ferons connaître les différents procédés employés pour conserver le lait.

Lait d'enfant de Pierquin :

Carbonate de potasse............	1gr,2
Eau de tilleul....................	60
Eau de cerises noires............	30
Huile d'amandes douces.........	30
Jaunes d'œufs...................	n° 3
Mucilage de g. arabique......	4 gr.

Émulsionner et faire un litre de lait.

Lait d'ânesse artificiel (Jourd.) (1) :

Escargots......................	n° 6.
Corne de cerf..................	12 gr.
Orge perlé.....................	12
Racine de panicaut..............	12
Eau..........................	750

Réduire de moitié par la cuisson et ajouter :

Sirop de capillaire..............	30 gr.

Conserve du lait. — M. Braconnot utilisa le premier, pour conserver le lait, la propriété que possèdent les alcalis de rendre au lait caillé ses propriétés.

(1) Nous ne recommandons aucune de ces deux formules. En cas de diarrhée la décoction blanche de Sydenham donne de bien meilleurs résultats. Pour calmer les coliques, la potion de Gœlis réussit très-bien. Cependant si le lait venait à manquer ou à ne plus être digéré, on pourrait essayer le lait de Pierquin lorsque l'enfant est âgé de 6 ou 8 mois.

On prépare également le lait par le procédé Appert, ce qui donne de bons résultats.

M. Béthel a pris un brevet pour la conservation du lait par l'acide carbonique, en opérant comme pour la préparation de l'eau gazeuse. MM. Grimaud et Gallois enlèvent l'eau au lait en le faisant traverser par un courant d'air et donnent au résidu le nom de lactoline ou lactine, qui reproduit le lait par la dissolution dans l'eau.

M. Legrip prépare une conserve ou poudre de lait en ajoutant 2 grammes de bicarbonate à 1 kilogramme de lait, en faisant évaporer aux 3/4, en mêlant alors par portions 500 grammes de sucre en poudre. On retire la masse, on l'étend sur des assiettes et on fait sécher à l'étuve. Le produit est ensuite mis en tablettes ou réduit en poudre que l'on conserve dans des flacons ; 60 grammes peuvent fournir un litre de lait.

Le procédé de Martin Lignac consiste à réduire le lait aux 4/5 de son volume par évaporation dans des chaudières à fond plat. On ajoute alors 60 grammes de sucre par litre de lait, on introduit le mélange dans des boîtes cylindriques dont l'ouverture est fermée par une soudure en étain. Les boîtes sont chauffées à 103 ou 104° centigrades à l'aide de la vapeur.

En Suisse, pour conserver le lait, on ajoute à 1500 litres de lait le quart de leur poids de sucre. On fait fondre et on évapore dans le vide au moyen d'un appareil nommé *vacuum* et, quand il a atteint la consistance d'un miel épais, on en remplit des boîtes en

fer-blanc qui sont ensuite hermétiquement fermées. Chaque boîte contient environ de 460 à 470 grammes de lait concentré. Une partie de lait délayé dans 4 ou 5 parties d'eau a toutes les qualités d'un lait parfaitement pur et peu sucré (1).

En Suède M. Hirschberg a étudié l'influence de l'acide borique sur la conservation de la bière. Du lait additionné de 1/100 d'acide borique fut abandonné à lui-même à une température de 12°,5 à côté du même lait sans addition. Le premier ne manifesta qu'après cent-vingt heures une réaction acide bien sensible, et il ne s'en sépara qu'une couche très-faible de crème; le second devint acide après trente-six heures et abandonna toute sa crème après vingt-quatre heures.

L'acide borique conserve donc le lait et empêche la séparation de la crème.

En France aujourd'hui on emploie l'acide salicylique dans le même but et dans les mêmes proportions. Les résultats sont identiques.

BOUTS DE SEINS. — BIBERONS.

L'allaitement naturel et artificiel nécessite l'usage de divers instruments sur lesquels il importe de dire un mot.

Bouts de sein. — Quand le mamelon de la nourrice est mal formé, trop petit ou trop saillant, lorsqu'il

(1) Cette préparation, mélangée à un féculent, farine d'avoine ou autre, donne la farine lactée suisse, très en vogue aujourd'hui.

est crévassé ou excorié, il faut le protéger contre la pression des lèvres et des gencives de l'enfant; on a alors recours à un petit instrument formé d'une sorte de chapeau en buis, en ivoire, en caoutchouc ou en verre, terminé par un mamelon artificiel de composition diverse. Autrefois le plus employé était celui de M. Breton. Celui de Martin de Lyon est en caoutchouc ou en verre terminé par un mamelon artificiel de composition diverse. Celui de Darbo en liége et celui de Charrière en ivoire. Enfin aujourd'hui ils sont tellement multipliés qu'il serait trop long de les énumérer tous.

Le bout de sein parisien se compose d'un chapeau en porcelaine ou en ivoire auquel est adapté un tube en caoutchouc qui lui-même est terminé par le mamelon. Cet appareil nécessite de la part de l'enfant une succion plus forte qu'avec les bouts de seins anciens, et cependant ceux-ci exigent déjà des efforts d'aspiration plus grands que quand le mamelon est à nu : aussi avec un enfant chétif il serait imprudent et même impossible de se servir de cet appareil, qui, du reste, ne présente d'utilité réelle qu'en voyage, lorsque la mère veut donner à boire à son enfant sans se donner en spectacle à ses voisins, le tube dépassant la robe qui n'a pas besoin d'être ouverte.

Lorsqu'un enfant ne veut pas se servir du bout de sein par répugnance, on le décide souvent par un artifice signalé par M. Beaugrand; on remplit de lait chaud et sucré le petit gobelet du bout de sein et on l'applique ainsi sur le mamelon.

L'enfant tette et attire avec facilité le lait qui remplit le gobelet. Le vide se produit ainsi, et le lait maternel vient remplacer l'autre.

Lorsque l'enfant est né avant terme ou bien quand c'est un défaut de constitution qui l'empêche de teter, il importe cependant plus que jamais de donner au nourrisson le lait de la mère. Pour cela on peut avoir recours au bout de sein tire-lait, qui se compose d'un chapeau auquel est adapté un réservoir terminé par un tube en caoutchouc que la nourrice peut porter à la bouche. En aspirant, le lait remplit le réservoir, et on le donne à l'enfant à la température du corps. Cet appareil peut également servir à la mère lorsqu'elle a trop de lait pour l'enfant, ou bien au moment du sevrage, ou bien lorsque l'enfant vient malheureusement à mourir. Nous verrons plus loin, en parlant de biberons, quelle importance il faut attacher à la composition des bouts de sein.

Ces derniers instruments ne sont pas d'invention moderne. M. Beaugrand, dans le *Dictionnaire encyclopédique* de Dechambre, en fait l'historique.

Il est à la fois assez court et assez intéressant pour être reproduit en entier : «Deneux, dans un très-savant rapport, a montré que l'emploi de ce moyen remontait au moins au treizième siècle (*Mém. sur les bouts de sein ou mamelons artificiels*. Paris, 1833).

C'était d'abord une simple cupule de gland ou un instrument de même façon dont on se servait dans une seule intention : celle de tirer au dehors le mamelon trop court (Lanfranc). Plus tard, au seizième

siècle, Duni (Thaddeo) emploie, d'après les conseils d'une sage-femme, de petits calices de cire creux pour agrandir le mamelon et prévenir les gerçures (*de Mul. morb.* Argentorati, 1585, p. 183). On trouve dans A. Paré la figure de petits chapeaux de plomb percés de trous pour l'écoulement facile du lait et de la sanie dans le cas d'ulcération, le plomb étant bon pour guérir les plaies (Œuv., l. XXIV; *de la Génération*, c. XXIX). Scullet (*Armament.*, tab. XV) donne la figure d'un chapeau d'argent de même forme que celui de Paré, mais destiné cette fois à permettre la succion de l'enfant sans douleur pour la nourrice, dans le cas d'exulcérations du bout de sein. Vers 1712 un accoucheur peu connu, et cependant bon praticien, Armand, proposait une heureuse innovation, c'était de recouvrir la forme du petit chapeau, en bois ou en métal, d'un étui fait d'une tetine de vache et qui devait en dépasser l'extrémité (*Obs. sur la Prat. des accouch.*, Paris, 1714). Oubliée pendant de longues années, la tetine de vache, retrouvée au commencement de ce siècle par un médecin anglais, était de nouveau proposée, et toujours pour recouvrir un dé creux en bois ou en métal que l'on désignait sous le nom de galactophore » (Degranges, *Journ. gén. de méd.*, t. XXIV, p. 426).

A cet article nous n'ajouterons plus qu'un mot, c'est qu'il importe de laver souvent le mamelon et de le plonger dans du lait tiède avant de s'en servir.

Biberons. — Les premiers instruments employés pour l'allaitement artificiel sont la cuiller, le gobelet,

le petit pot (sorte de burette), à l'aide desquels l'enfant boit sans succion. Cette manière de donner à boire présente plusieurs inconvénients. Le lait arrivant en trop grande quantité à la fois peut occasionner des accidents soit pendant la déglutition, soit pendant la digestion. D'un autre côté l'enfant perd l'habitude d'aspirer le liquide par succion, comme le font tous les mammifères, refuse de prendre le sein lorsqu'il est soumis à l'allaitement mixte, ou bien lorsque, l'état de l'enfant exigeant la suppression de l'allaitement artificiel, on est obligé de lui donner le sein d'une nourrice.

C'est pour obvier à cet inconvénient que les biberons ont été inventés. Le plus simple est le biberon parisien (vulgairement *sabot*), qui consiste en un simple verre aplati en limande, terminé par un embout en forme d'olive et qui fait corps avec le récipient. L'air peut rentrer dans l'appareil par une ouverture latérale, fermée par un bouchon qu'on ôte lorsqu'on donne à boire. Dans tous les autres appareils l'embout et le récipient sont deux pièces distinctes, le premier entrant dans le goulot de la fiole et servant d'obturateur.

Le biberon de madame Breton, l'appareil Darbo et le biberon Thiers sont à peu près oubliés, aussi nous n'en parlerons pas.

Celui de M. Mathieu présente un perfectionnement que nous devons signaler. « Pour régler et graduer l'afflux du lait, l'inventeur a percé trois trous, à des hauteurs différentes, sur la partie inférieure de

l'embout, qui est formé par un tube plongeant très-court, entouré d'un pas de vis.

« Sur ce tube se visse à volonté un chapeau en forme de dé à coudre, qui, suivant qu'il recouvre un ou deux des trous inférieurs (n° 2), laisse arriver plus ou moins de liquide dans la bouche de l'enfant. » (E. Beaugrand, *Dict. encycl.* de Dechambre, t. IX, p. 231.)

Dans ces derniers temps les biberons se sont multipliés à l'infini. Le biberon Mather's fut d'abord en vogue; il se compose d'une carafe fermée par un bouchon de porcelaine traversé par un tube en caoutchouc; une extrémité de ce tube plonge dans le liquide par l'intermédiaire d'un tube en verre, l'autre porte la tétine.

Après le biberon Mather's vint le biberon Robert qui ajouta à cet appareil une petite soupape pour permettre à l'air de rentrer.

Enfin, dans ces derniers temps, voulant toujours perfectionner, MM. Montchovaut et Charton ont installé de véritables pompes qui permettent au lait de monter par simple pression sans redescendre. Ces derniers instruments, qui paraissent avoir atteint le dernier terme de la perfection, présentent au contraire de graves inconvénients.

1° La succion est remplacée par la pression, qui n'est pas naturelle à l'enfant, en sorte que l'enfant désapprend à teter dans l'allaitement mixte et refuse de prendre le sein lorsque l'allaitement artificiel devient dangereux pour sa santé.

2° La tétine, au lieu d'être percée à son extrémité,

l'est sur ses côtés sous forme de piqûres de sangsues, en sorte que l'enfant pressant avec ses lèvres ferme souvent ces orifices et fait ainsi de vains efforts pour avoir du lait.

Avec les autres biberons l'enfant est obligé d'élever le lait par succion à une certaine hauteur, mais, lorsqu'ils sont bien conditionnés, il n'est pas besoin d'un effort considérable, surtout si, au lieu d'une ouverture, la tétine portait à son centre plusieurs petits trous permettant au lait d'arriver sous la forme d'une pluie fine venant se mêler à la sécrétion salivaire.

3° Lorsque les orifices s'ouvrent, le lait arrive avec trop d'abondance et peut produire les accidents que nous avons signalés en parlant de l'allaitement à l'aide du verre et du petit pot.

Par suite de difformités ou de maladies, l'enfant quelquefois ne peut faire monter le lait de l'appareil ni par pression ni par succion; dans ce cas il est avantageux de se servir du biberon aérogène à pompe de Joannard. Le lait est en quelque sorte injecté dans la bouche de l'enfant à l'aide d'une pelote en caoutchouc adaptée à l'un des orifices du biberon. La seule pression de cette boule, combinée avec le jeu d'une soupape disposée à l'extrémité du tube plongeur, suffit pour faire arriver le lait à la bouche du nourrisson.

Dans certains cas exceptionnels, l'injection du lait peut se faire par les narines et l'on pourvoit ainsi à l'alimentation de l'enfant alors que tout paraissait désespéré.

Il nous reste encore à dire un mot sur les différentes parties qui composent un biberon.

L'embout est recouvert par la tétine ou mamelon artificiel. Cette partie de l'appareil étant destinée à entrer dans la bouche de l'enfant doit être celle sur laquelle se portera surtout l'attention.

Dans les campagnes il arrive souvent qu'on se sert d'un linge replié sur lui-même et qu'on introduit dans une fiole, ou bien on remplace ce tampon par une éponge, mais aujourd'hui on se sert plus communément de mamelons en tétine de vache, en liége, en ivoire ramolli, en caoutchouc. Les bouts en bois ou en verre, même entourés de linge, sont trop durs ; ils irritent alors les gencives et produisent sur elles des indurations. Lorsqu'on se sert d'éponges ou de tissus, le lait arrive abondamment et imprègne les tampons qui prennent bien vite une odeur désagréable.

Les bouts de liége se brisent facilement, ceux d'ivoire ramolli seraient excellents, s'ils ne présentaient les mêmes inconvénients que les précédents.

Les bouts en gomme et en caoutchouc se ramollissent très-vite (1), en sorte que leurs parois se collent, mais ils présentent plusieurs inconvénients plus graves, signalés par M. Beaugrand. « Le caoutchouc vulcanisé renferme souvent des substances métalliques telles que le zinc et même le plomb, dont la présence a été signalée en Allemagne par des observateurs dis-

(1) On peut dans ce cas introduire une petite éponge dans l'embout pour l'empêcher de s'aplatir.

tingués qui ont trouvé des caoutchoucs renfermant jusqu'à 50 p. 100 d'un mélange d'oxyde de zinc ; d'autres contenaient 18 p. 100 de carbonate de plomb et 28 de craie.

« Un fait signalé dans un journal anglais (*Brit. med. Journ.*, 1865, t. I, pag. 30) montre que ce plomb n'est pas sans action. Un enfant de six mois, nourri au biberon, dépérissait en présentant tous les caractères des coliques de plomb. Cet état durait depuis deux mois sans qu'on en eût soupçonné la cause, quand on s'aperçut que la monture, formée d'un alliage plombifère, était en partie corrodée.

« La cause du mal étant connue, le biberon fut mis de côté, et l'enfant guérit rapidement. »

D'autres chimistes ont signalé dans ces caoutchoucs vulcanisés la présence de l'arsenic : aussi terminerons-nous la question des biberons en conseillant de se servir toujours d'instruments montés en gomme noire naturelle.

CHAPITRE V

DES FALSIFICATIONS DU LAIT (1).

Les chapitres précédents nous ont montré combien il importait pour l'alimentation et surtout pour l'allaitement artificiel d'avoir un lait pur, sain et exempt de toute falsification.

Mais l'immense consommation qu'on fait de ce produit est une cause de fraudes nombreuses, surtout à Paris et dans les grands centres où le lait, avant d'arriver au consommateur, passe par des mains qui ne sont malheureusement pas toujours honnêtes. Des nourrisseurs et de leurs employés il arrive aux ramasseurs, au directeur du dépôt, au récepteur à Paris. Les voituriers portent le lait en ville et le livrent aux crémiers qui seulement le vendent aux consommateurs. Les premiers peuvent seuls prélever facilement la crème, à cause du séjour que la traite du matin fait

(1) Toutes les figures intercalées dans ce chapitre sont tirées du *Dictionnaire des altérations et falsifications* de MM. Chevallier et Baudrimont auquel nous avons déjà fait de nombreux emprunts. Du reste, les citations de cet excellent ouvrage s'imposent d'elles-mêmes chaque fois qu'un auteur traite des substances alimentaires ou médicamenteuses.

dans les dépôts; les derniers ajoutent l'eau en proportion variable; et celle-ci finalement dépasse quelquefois la moitié du lait primitif.

En supposant qu'en moyenne le lait de Paris contienne seulement un dixième d'eau, il en résulte que chaque jour 5,000 litres d'eau sont vendus aux prix moyens de 0 fr. 25; ce qui représente pour les falsificateurs un bénéfice net de 12,500 francs par jour, ou de 4 millions et demi par an, sans compter le gain provenant de l'écrémage.

Le lait qui se consomme à Paris peut se diviser en trois classes ou qualités :

« 1° Le lait des nourrisseurs vendu à 40 centimes le litre. Il est fourni par les nourrisseurs qui ont des vaches en ville et même qui le débitent sur place au moment de chaque traite. On peut le regarder comme formant la meilleure qualité du lait consommé à Paris.

« 2° Le lait à 30 centimes le litre venant des environs de Paris ou de campagnes plus éloignées, à 48 ou 60 kilomètres. Le lait de ces grandes distances arrive en poste dans des voitures suspendues, mais disposées exprès ou par les chemins de fer. Les vaches qui le fournissent étant élevées à l'étable aussi bien que les premières, ce lait peut être considéré comme la deuxième qualité du lait de Paris, qualité qui se rapproche beaucoup de la première.

3° Le lait à 20 centimes le litre, qui n'est jamais pur, contient toujours 20 à 40 p. 100 d'eau, mais rarement 50 p. 100. C'est la qualité du lait ordinaire qui se vend dans les rues. Enfin le lait vendu par adjudication à

certains établissements est fourni à un prix tellement bas, qu'on ne peut l'avoir pur. Ainsi l'administration des hospices et hôpitaux de Paris a obtenu sa fourniture pour certaines années au taux de 14 et 16 centimes le litre; et si dans quelques maisons la qualité a été trouvée assez bonne, dans d'autres des plaintes graves se sont produites. » (Tardieu.)

Avant d'aller plus loin sur ce chapitre, nous rappellerons que la composition du lait varie sous de nombreuses influences, mais nous ferons remarquer également de nouveau que la diminution d'un principe amène presque nécessairement l'augmentation de l'autre. C'est surtout entre le sucre de lait et la caséine que la corrélation existe. En sorte que, si l'analyse chimique démontre une diminution notable du sucre de lait accompagnée d'une augmentation de caséine ou d'apparition d'albumine, on peut conclure que l'altération est due à certain état pathologique ou à l'influence d'une alimentation mauvaise. Si, au contraire, on observe une diminution dans tous les principes constituants du lait, la fraude est évidente.

Nous devons ajouter que, sous de nombreuses influences, le lait éprouve des altérations spontanées : ainsi il subit facilement la fermentation lactique déterminant la coagulation de la caséine, qui se prend en flocons, ce qui fait dire que le lait est tourné. L'électricité et la chaleur sont, sans doute, les causes principales de cette modification, mais ces phénomènes peuvent être également attribués à ce que le lait était trop jeune et renfermait du colostrum ou à ce qu'il

avait été falsifié avec une solution de blanc d'œuf. L'analyse pourra seule faire distinguer le véritable motif de l'altération.

Les vases dans lesquels on recueille le lait ont également une influence sur sa bonne conservation. Voici ce qu'on lit à ce sujet : « On peut se servir sans crainte de vases en grès, en faïence, en porcelaine, en verre, en fer-blanc, ou mieux en cuivre étamé; les vases en laiton, tenus parfaitement propres, s'emploient également sans danger, ainsi que les vases en zinc, pourvu qu'on n'y laisse pas séjourner le lait assez longtemps pour qu'il prenne un caractère prononcé d'acidité, car alors le métal pourra s'oxyder et former bientôt des sels doués de propriétés délétères : il serait donc préférable de s'abstenir de vases de cuivre, de laiton, de plomb ou de zinc. » (Payen).

Lorsqu'un expert est chargé d'examiner un échantillon de lait, le microscope peut lui rendre de grands services. En effet, ce liquide à l'état normal présente l'aspect d'un fluide légèrement opalescent, tenant en suspension des globules de matières grasses dont le volume varie de 1/100 à 1/1000e de millimètre (voir fig. 2), ayant l'aspect de petites sphères transparentes et formées par une substance douée d'un pouvoir réfringent considérable. Les plus petits globules sont vivement agités par le mouvement brownien. Ces globules peuvent s'écraser entre les lames de verre. Leur surface est lisse, quelquefois ils se soudent entre eux ; mais le plus souvent ils glissent les uns contre les autres sans contracter aucune adhérence.

M. Boussingault, dans un travail inscrit aux *Annales de physique et de chimie* (tome XXV), donne à ce sujet de précieux renseignements. « En examinant le lait naturel au microscope, on observe que les globules butyreux sont très-nombreux et ne sont séparés que par des espaces libres peu étendus; avec le lait ba-



Fig 2. — Lait vu au microscope. Globules de matières grasses.

ratté, les globules beaucoup moins nombreux sont disposés en groupes isolés. Le lait écrémé n'offre que des globules répandus en très-petit nombre dans le liquide. Enfin, dans le lait de beurre, on ne rencontre que des globules très-petits et très-nombreux disséminés dans le lait de beurre devenu opaque par une foule de petites particules semblables à du caséum non coa-

gulé. L'aspect de ce lait de beurre est si bien caractérisé, qu'on ne peut le confondre avec le lait baratté ou même avec le lait écrémé. » On peut également connaître par ce moyen le lait provenant de bêtes atteintes de certaines maladies. Ainsi, sous l'influence de l'affection nommée cocotte, Donnet a remarqué que le lait présente toujours des globules agglutinés, mûriformes, soit muqueux, soit purulents. La pré-

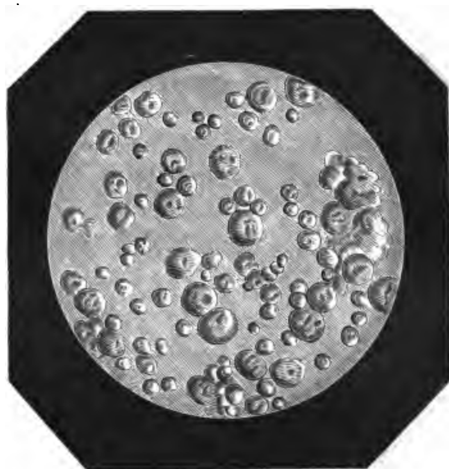


Fig. 3. — Pus vu au microscope.

sence du pus est très-fréquente dans un grand nombre de maladies. Voici à quels caractères on le reconnaît d'après MM. A. Chevallier et Baudrimont (*Dictionnaire des falsifications*).

« Ces globules de pus présentent une surface poin-

tillée, des bords inégaux et marginés; ils offrent toujours trois ou quatre petits noyaux au centre des globules. Ils sont insolubles dans l'éther, solubles dans une solution de soude caustique, tandis que les globules laiteux, solubles dans l'éther et insolubles dans la soude caustique, offrent une surface unie, transparente, un cercle terminal régulier » M. Her-



Fig. 4. — Globules du sang vus au microscope.

berger a observé que, dans certaines maladies des sabots, les globules butyreux sont confus et n'offrent pas de contours nets. Enfin il n'est pas rare de rencontrer du sang dont les globules sont facilement reconnais-

sables par leur teinte jaunâtre, leur forme aplatie en disque et leur noyau central.

Parfois le lait passe subitement au bleu ou au jaune. Cette altération est due à la présence d'infusoires, le *vibriocyanogenus* pour le lait bleu et le *vibrioxanthogenus* pour le lait jaune. Après ces observations d'autres caractères pourront également guider l'expert.

La saveur du lait doit être douce, légèrement saline et sucrée. Sa couleur est d'un blanc opaque mat, un peu jaunâtre, quelquefois bleuâtre ou verdâtre, mais cette teinte n'apparaît ordinairement qu'après l'addition d'eau. Lorsqu'il est acide, c'est le signe d'un commencement d'altération. Soumis à l'ébullition, il ne doit pas changer d'aspect, il mousse et tend à s'échapper du vase, inconvénient que l'on évite à l'aide d'un appareil spécial. Par évaporation, il ne doit pas se coaguler, mais il se produit des pellicules qui se forment de nouveau à mesure qu'on les enlève. On nomme frangipane cette sorte de lait solidifié.

La densité du lait de vache varie entre 1,029 et 1,033 suivant Quévenne, ou bien entre 1,028 et 1,042 d'après MM. Vernois et A. Becquerel.

Suivant M. Chevallier le lait écrémé, ainsi que le lait filtré, a une densité de 1,033 qui ne varie pas d'une manière sensible, quelle que soit la différence que présentent les laits eux-mêmes. Cette densité est calculée à l'aide du galactomètre et du lacto-densimètre.

Galactomètre. — Celui qui est décrit dans le *Dictionnaire des falsifications* de MM. Baudrimont et Chevallier indique la quantité de lait pur et les proportions

d'eau ajoutées, suivant que le lait a été ou non écrémé; ce qui nécessitait sur la tige des graduations spéciales. Celle qui est teintée en jaune correspond au lait avec sa crème, celle qui est teintée en bleu sert à peser le lait écrémé.



Fig. 5. — Galactomètre.

Lactodensimètre. — C'est un aréomètre qui indique de suite la densité du lait. Le meilleur est celui de MM. Bouchardat et Quévenne. Sa tige porte trois graduations distinctes. La première, qui est médiane, comprend les chiffres entiers que l'on doit faire précéder du chiffre 10 pour avoir la densité. Ainsi 15 est mis pour 1,015; 30 pour 1,030. L'instrument étant gradué pour la température de + 15°, il est indispensable de faire des corrections de température : on pourra se servir pour cela des tables de correction de Bouchardat et Quévenne (*Répertoire de Pharmacie*, juillet et août 1856; *Dictionnaire encyclopédique* de Dechambre, 2e série, tome I, p. 145). Si ces tables font défaut, il sera toujours possible de ramener la température à + 15° en plongeant le lait dans un bain ayant cette température, ou bien on peut arriver au même résultat à l'aide d'un calcul fort simple. Il suffit de se rappeler que le lait augmente ou diminue de 1° environ au

lacto-densimètre par variation de température de 5°.

De chaque côté de cette première échelle s'en trouvent deux autres : celle de droite s'emploie quand on s'est assuré que le lait sur lequel on agit n'est pas

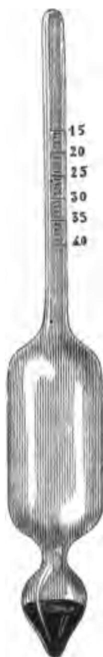


Fig. 6. — Lactodensimètre.

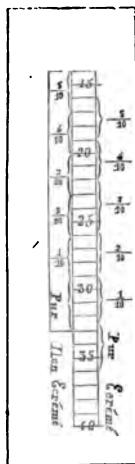


Fig. 7. — Développement plan de la graduation du lactodensimètre.

écrémé. Elle indique quelles sont les proportions d'eau qui ont été mélangées. Celle de gauche donne

les mêmes indications pour le lait écrémé (*Dictionnaire des falsifications*).

Pour se servir de cet instrument, on commence par mélanger complétement le lait à essayer. On le verse à pleins bords dans une éprouvette, et on fait disparaître la mousse en soufflant sur sa surface; puis on plonge l'appareil en lui imprimant un mouvement léger, afin de détruire l'action de la capillarité sur la tige.

La vérification de cet instrument est facile : elle consiste à placer simplement l'aréomètre dans un liquide d'une densité connue.

L'inconvénient que présente cet appareil est qu'il ne dispense pas d'une analyse chimique préalable. Il faut doser le beurre à l'aide du lacto-butyromètre que nous décrirons plus loin. Sans ces précautions, tous ces appareils ne peuvent donner d'indications sérieuses. En effet, le lait écrémé, c'est-à-dire privé de son beurre, devient plus dense : mais là ne se borne pas la fraude des laitiers, ils additionnent d'eau leur produit. L'eau étant moins dense que le sérum du lait, en l'ajoutant avec précaution on parvient à obtenir un mélange ayant la densité du lait pur.

Lactoscope. — On a proposé également pour l'analyse rapide du lait un appareil que nous avons déjà décrit, le lactoscope de Donnet. Nous avons indiqué dans quelles conditions il pouvait rendre service; nous nous contenterons d'ajouter que, dans une expertise, il ne peut être d'une grande utilité, le lait en litige étant presque toujours ancien. De plus, le lait

étant souvent falsifié par des matières qui communiquent au liquide une opacité trompeuse, l'essai fait à l'aide de cet instrument pourrait faire passer pour riche en beurre un lait qui aurait été en partie écrémé.

Crémomètre. — Cet appareil ne donne que des résultats fort approximatifs, nous n'en ferons la description qu'à l'article *Crème.*

Les instruments que nous venons de signaler donnent des indications précieuses au chimiste, mais les résultats seraient insuffisants pour éclairer la conscience d'un expert. Il importe de doser les différents principes renfermés dans le lait. Or une analyse complète de tous ces éléments est longue, et un chimiste n'y suffirait pas lorsqu'il doit examiner une série de nombreux échantillons saisis par la police. Il en est de même pour le pharmacien d'un hôpital qui doit, avant la réception du lait, se prononcer sur ses qualités. C'est ce qui donne lieu aux méthodes suivantes :

Dosage du beurre. — *Lacto-butyromètre.* — Cet appareil consiste en un réservoir cylindrique surmonté d'un tube portant des divisions d'égale capacité, pouvant être chacune de 10 à 15 centimètres cubes; la troisième ou la plus rapprochée de l'ouverture est divisée en 10 parties ou centièmes qui constituent les degrés de l'appareil. Pour faire l'essai, on met dans celui-ci du lait bien mélangé jusqu'à l'indication L. On ajoute une ou deux gouttes d'une solution de soude caustique au 1/10, quantité qui doit être exactement la même pour toutes les opérations. On agite,

puis on remplit d'éther jusqu'au trait E, on mélange pendant quelques instants en ayant soin de fermer le tube avec le doigt, on ajoute ensuite de l'alcool à 90° jusqu'au trait A, on agite et on plonge dans un bain d'eau à 40° : le beurre monte bientôt en gouttelettes

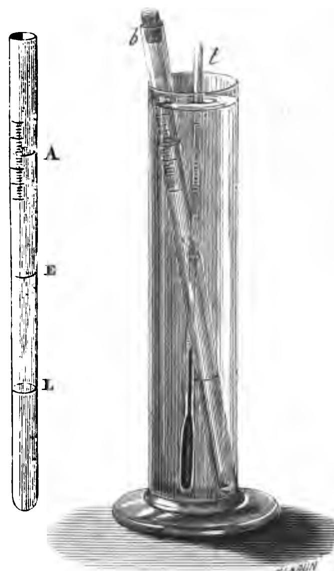


Fig. 8. — Lacto-butyromètre de M. *Eug. Marchand.*

huileuses à la partie supérieure et occupe un certain nombre de divisions marquées à la partie supérieure de l'appareil. On détermine la quantité de beurre P, contenue dans un litre de lait, par la formule empirique suivante donnée par M. Marchand :

$$P = 12{,}60 + N \times 2{,}33.$$

N est le nombre de divisions occupées par le beurre.

2,33 est le coefficient qui représente la quantité de beurre en grammes existant dans chaque degré de l'instrument ; 12,60 est le coefficient qui représente le poids du beurre resté en dissolution dans le liquide.

Cette méthode présente quelques causes d'erreur qui sont évitées en partie par le procédé de M. Méhu (*Journal de Pharmacie*, juillet 1877).

« La méthode de dosage du beurre dans le lait, telle qu'elle a été décrite par M. Marchand, de Fécamp, rend de grands services quand elle est appliquée à du lait frais ; mais loin des lieux de production, en été surtout, les résultats qu'elle donne ne sauraient être considérés comme toujours exacts. C'est ainsi que l'obligation de maintenir la caséine en dissolution par une ou deux gouttes de soude caustique conduit à n'obtenir parfois aucune trace de beurre libre, tandis que le même lait essayé sans addition de cet alcali donne une proportion de beurre suffisante pour éloigner tout soupçon de fraude.

En été, quand le lait subit au plus haut degré les influences atmosphériques et l'action des ferments divers, l'addition de la soude empêche souvent toute séparation du beurre, probablement parce qu'un commencement de saponification spontanée de la matière grasse neutre la dispose à se transformer, en partie tout au moins, en un savon de soude ; celui-ci agit comme un agent émulsif, en même temps

qu'il s'oppose à la séparation de la matière grasse non encore saponifiée.

Bien des fois il m'est arrivé, en opérant sur un même lait du commerce de Paris, d'obtenir des résultats très-différents les uns des autres (tout en suivant à la lettre les prescriptions de M. Marchand), alors que je faisais trois dosages à douze heures d'intervalle. Plusieurs de mes collègues des hôpitaux ont également constaté que le lait essayé avec addition de soude caustique ne donne parfois aucune trace de beurre libre, tandis que, sans cet alcali, il s'en sépare une notable quantité.

L'absence de la soude caustique a un inconvénient assez grave : la coagulation de la caséine, en une masse épaisse qui se divise mal et crée un obstacle parfois insurmontable à la montée du beurre. Aussi n'est-ce souvent qu'en multipliant les essais et en variant à chacun d'eux la proportion d'alcali caustique que l'on arrive, dans ces cas anormaux, à obtenir le dosage approximatif du beurre du lait. La présence du lait bouilli et l'addition très-fréquente du carbonate de soude au lait du commerce de Paris sont des obstacles évidents au parfait fonctionnement du procédé de M. Marchand.

C'est pour parer à ces inconvénients divers que je propose d'apporter au procédé de M. Marchand les modifications suivantes.

Je me sers du même tube gradué que M. Marchand, d'éther sec et d'alcool à 90° ; ce dernier liquide est saturé à froid d'acide borique cristallisé. Je supprime

toute addition de soude caustique. Le mode opératoire est celui que conseille M. Marchand. Le lait rendu homogène par une agitation modérée est versé jusqu'au trait L ; j'ajoute de l'éther jusqu'au trait E, je mélange les deux liquides, puis je verse de l'alcool saturé d'acide borique jusqu'au trait A. Par une vigoureuse agitation, la caséine se sépare en flocons d'une grande ténuité qui se déposent assez rapidement a ufond du tube sans faire sensiblement obstacle à la séparation du beurre. Le tube est fermé par un bon bouchon de liége et maintenu dans une éprouvette contenant de l'eau à 36° centigrades. Le beurre se sépare nettement ; on en calcule la quantité comme à l'ordinaire.

Les avantages de cette modification sont ceux-ci : la séparation du beurre s'effectue dans un milieu d'une acidité à peu près constante : aussi n'a-t-on pas à redouter les fâcheux effets de la saponification partielle de la matière grasse. L'extrême division de la caséine, je dirai même son peu d'abondance, ne gêne pas la montée du beurre. Dans les cas où le procédé de M. Marchand, régulièrement pratiqué, ne me donnait qu'un rendement de beurre presque nul et évidemment faux, j'ai obtenu par l'alcool chargé d'acide borique un rendement qui s'accordait assez bien avec celui que le traitement du lait desséché par l'éther avait indiqué, pour que dans la pratique courante on puisse compter sur un bon résultat de l'emploi de l'alcool saturé d'acide borique. Je n'entends pas dire par là que la méthode soit d'une exactitude absolument rigoureuse.

Dosage du sucre de lait. — On détermine le poids du sucre de lait par deux méthodes : 1° par la méthode volumétrique ; 2° par la méthode saccharimétrique.

1° *Méthode volumétrique.* — Ce premier moyen de dosage repose sur la propriété que possèdent la glucose et le sucre de lait de réduire les sels de cuivre dans certaines conditions. De nombreuses formules ont été proposées pour donner un liquide titré : nous citerons celles de Barreswill, de Rosenthal, de Fehling, mais, comme toutes se ressemblent, nous nous arrêterons simplement à celle de M. Poggiale, qui dans un ouvrage des plus appréciés a étudié cette manière de dosage. L'opération se compose :

1° De la préparation de la liqueur d'épreuve ;

2° De celle du petit-lait ;

3° De l'essai du petit-lait ou de la décoloration de la liqueur d'épreuve.

Préparation de la liqueur d'épreuve. — Cette liqueur se prépare d'après la formule suivante :

A.	Sulfate de cuivre pur et cristallisé......	40 gr.
	Eau distillée...........	200
B.	Soude caustique.......	130
	Eau distillée...........	500
	Tartrate neutre de potasse.............	160

On prépare séparément les deux solutions A et B, puis on les mêle et on ajoute :

Eau distillée S. Q. pour.............. 1000^{cc} à + 15°

20^{cc} de cette liqueur sont entièrement décolorés par 157 milligrammes de sucre de lait.

20^{cc} de cette liqueur sont entièrement décolorés par 111 milligrammes de glucose.

Ce qu'on vérifie par le procédé suivant :

On dissout 5 grammes de sucre pur ou parfaitement desséché dans 300 grammes d'eau distillée, additionnée de 5 grammes d'acide chlorhydrique, et on fait bouillir ce mélange pendant 10 minutes environ. On laisse refroidir le liquide, et, après avoir saturé l'acide à l'aide d'une solution faible de potasse caustique, on le verse dans un vase jaugé de 500^{cc} en complétant ce volume avec de l'eau distillée à la température de + 15°. Un centimètre cube de cette solution renferme 1 centigramme de sucre de canne interverti.



Fig. 9. — Réduction de la liqueur cupropotassique par le sucre de lait.

On introduit alors, au moyen d'une pipette, 20 cen-

timètres cubes de la liqueur dans un ballon d'une capacité de 80 centimètres cubes environ; on ajoute 20 à 30 centimètres cubes d'une solution de potasse caustique au 1/10, et on porte le mélange à l'ébullition. A ce moment on verse goutte à goutte dans la liqueur bleue la solution sucrée introduite préalablement dans une burette graduée en dixièmes de centimètre cube. Un nuage jaune d'abord, rouge ensuite, se produit aussitôt, et la liqueur se décolore un peu. On chauffe de nouveau jusqu'à l'ébullition et l'on continue à verser la solution sucrée avec précaution jusqu'à ce que la teinte bleue ait complètement disparu, en ayant soin de chauffer le ballon après chaque addition de liquide. Il faut redoubler d'attention vers la fin de l'opération, pour ne pas ajouter trop de solution sucrée, et regarder avec soin la couleur que prend la liqueur vue par transparence. Pour cela, on porte le ballon presque au-dessus de l'œil en face d'une fenêtre ; lorsque tout le cuivre est réduit, la liqueur prend une teinte jaune ambrée. Il résulte de ces changements dans la couleur de celle-ci, qu'un peu avant la réduction totale du cuivre elle offre une teinte verte due au mélange des deux couleurs ; la teinte verte indique donc qu'il y a encore de la liqueur bleue non réduite.

Une fois la réaction terminée, on lit sur la burette le volume de liquide versé. Supposons que ce volume soit 11^{cc},1 on en conclut, qu'il faut 111 milligrammes de glucose pour décolorer 20 centimètres cubes de liqueur bleue. Pour avoir la proportion de sucre de lait correspondante, il faut multiplier par $\frac{186}{96}$ le poids

de la glucose donné par l'expérience ; on trouverait 157 milligrammes pour l'exemple cité.

Comme une erreur commise par le titrage se répèterait pour toutes les opérations suivantes, il est de règle de faire trois fois cette opération et de prendre la moyenne. Le résultat doit aussitôt être inscrit sur le flacon. De plus, il peut arriver qu'avec le temps il se dépose une certaine quantité de cuivre réduit : dans ce cas il est nécessaire de préparer une nouvelle liqueur ou bien de déterminer le nouveau titre à l'aide du procédé qui vient d'être décrit.

Il est à remarquer que, lorsqu'on titre la liqueur cupro-potassique, on devrait se servir d'une solution faite directement avec de la glucose, mais, ce dernier sucre ne cristallisant qu'imparfaitement, on n'est jamais sûr de sa pureté. Le procédé qu'on a fait connaître évite cette difficulté, mais la quantité de sucre indiquée par litre est nécessairement trop faible, puisque, sous l'influence de l'acide, le sucre de canne a absorbé 3 équivalents d'eau. Cette erreur n'a du reste aucune importance quand il s'agit de déterminer les richesses relatives des différents liquides.

Préparation du petit-lait. — On coagule le lait en mettant 100 grammes de ce liquide dans un petit ballon, et en y ajoutant quelques gouttes d'acide acétique ou d'acide sulfurique affaibli. On chauffe le mélange jusqu'à la température de 60 à 70° et on filtre. Les premières portions du petit-lait étant troubles sont rejetées sur le filtre jusqu'à ce qu'on obtienne un liquide transparent. 1000 centimètres cubes

de petit-lait contiennent, en moyenne, 55 grammes de sucre de lait.

Essai du petit-lait. — On opère comme il a été dit plus haut pour déterminer le titre de la liqueur d'épreuve. Lorsque l'opération est terminée, on lit sur la burette la quantité de petit-lait qui a été employée pour la décoloration complète des 20 centimètres cubes de liqueur d'épreuve, et à l'aide d'un calcul très-simple on détermine la proportion de sucre de lait. Si l'on suppose que 20 centimètres cubes de liqueur bleue soient décolorés par $2^{cc},9$ de petit-lait, la proportion suivante fera connaître la quantité de sucre contenue dans un litre de petit-lait :

$$12^{cc},9 : 0,157 :: 1000 : x = 54.$$

Un litre de petit-lait contient, dans cette supposition, 54 grammes de sucre de lait.

On peut opérer directement sur le lait en l'étendant de 3 fois son volume d'eau, mais dans ce cas la proportion de sucre de lait doit être rapportée à 1 litre de lait, et non à 1 litre de petit-lait. 1 litre de lait contient en moyenne de 50 à 52 grammes de sucre de lait. L'emploi de ce procédé pour déterminer la richesse du lait est, comme on le voit, très-facile ; les résultats qu'il fournit sont parfaitement exacts et les opérations peuvent être exécutées en quelques minutes, surtout lorsque la liqueur d'épreuve est préparée d'avance.

Le lait du commerce ne contient généralement que 35 à 45 grammes de sucre pour 1000 de petit-lait, car

presque toujours, lorsqu'il parvient aux consommateurs, il a été altéré par une addition d'eau, après soustraction d'une partie de la crème. Cette fraude est facilement dévoilée par ce procédé, et, dans la plupart des cas, ce moyen suffit. Cependant, et suivant la remarque de M. Poggiale, il pourrait se faire qu'on y eût ajouté du sucre de lait ou de la glucose ; il faudrait dans ce cas déterminer la quantité de beurre par le procédé de M. Marchand (Poggiale, *Form. des hôpitaux militaires*). Pour cette analyse on n'a besoin pour tout appareil que de la burette de Gay-Lussac. On peut se servir également du lactinomètre que Rosenthal a rendu plus portatif en laissant mobile la petite branche (fig. 10) de la burette.

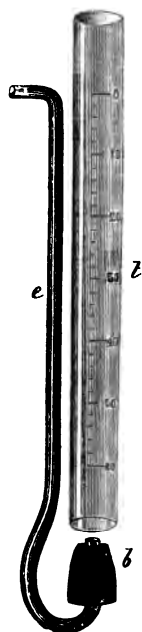
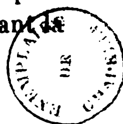


Fig. 10. — Lactinomètre de *Rosenthal*. *t*, tube gradué ; *b*, bouchon pour y joindre la branche mobile *e*.

Tous les chimistes qui ont recours à ce procédé, soit pour le dosage de la glucose, soit pour celui du sucre de lait, y trouvent deux inconvénients : 1° l'altérabilité de la liqueur titrée ; 2° la difficulté de saisir exactement le moment où la réduction de la liqueur est complète.

En effet : MM. Champion et Pellet ont reconnu que cette liqueur étendue se décompose graduellement avec le temps d'ébullition, suivant la



quantité d'eau ajoutée et les proportions de sucre et de potasse ; que la soude en solution, chauffée en présence du sucre, modifie ce dernier, mais sans formation de glucose, et que le sucre ajouté pur à la liqueur de Fehling ou de Poggiale portée à l'ébullition donne naissance à un corps réducteur, glucose ou autre.

Enfin, ainsi que l'ont constaté MM. Bouvin et Loiseau, les liqueurs titrées sont décomposées à l'ébullition par l'eau distillée, tandis qu'avec une eau chargée de sels calcaires la liqueur reste bleue. L'addition de la soude augmente la solubilité du tartrate et s'oppose à la décoloration de la liqueur (*Journal de Pharmacie*, mars 1875, page 212).

Pour éviter ces inconvénients, on a proposé de nombreuses méthodes. Nous indiquerons la modification que M. Weil apporte au dosage du sucre de lait ou de la glucose. Après avoir maintenu au bain-marie à 75° la liqueur bleue additionnée de la solution de lactine, on recueille sur filtre l'oxyde de cuivre, on le lave, on le redissout dans l'acide chlorhydrique bouillant (acide, 1 vol. ; eau distillée, 1 vol.) à l'aide d'une pipette et on le traite par le chlorate de potasse pour le transformer en bichlorure qui est ensuite dosé.

Ce procédé demande un certain temps d'ébullition pour chasser l'excès de chlore provenant de la décomposition du chlorate de potasse. On doit donc vérifier la complète disparition de ce gaz en condensant sa vapeur en présence du sulfate d'indigo.

MM. Champion et Pellet ont encore décrit un pro-

cédé plus facile, en substituant le permanganate au chlorate de potasse. Après l'addition d'un excès d'acide (25^{cc}) à la solution de proto-chlorure de cuivre, on porte à l'ébullition et l'on introduit dans le ballon 5 centimètres cubes environ d'une solution à 6 ou 7 p. 100 de permanganate. La liqueur acquiert une couleur bleuâtre, puis verte, après quelques minutes d'ébullition ; on titre ensuite comme à l'ordinaire par le protochlorure d'étain. Le chlorure de manganèse est sans action sur le protochlorure et ne donne lieu à aucune coloration appréciable (*Journ. de Pharmacie*, juillet 1876).

Pour répondre à la deuxième difficulté, M. Sachsse publie dans le *Journal de Pharmacie*, février 1877, l'intéressante note que nous reproduisons :

« Quand on se sert de la liqueur *cupropotassique* pour doser le sucre, on éprouve une assez grande difficulté à saisir exactement le moment ou la réduction de la liqueur est complète. La méthode de Knapp que l'on a essayé d'y substituer n'est pas non plus exempte de difficultés, car il s'agit d'apprécier le moment précis où la solution de cyanure de mercure est tout entière réduite à l'état de mercure métallique. L'emploi d'une solution de protoxyde d'étain dans la soude caustique n'a pas donné des résultats absolument satisfaisants. »

C'est pour obvier à ces inconvénients que M. Sachsse propose la méthode suivante :

« On dissout 18 grammes de biiodure de mercure et 25 grammes d'iodure de potassium dans de l'eau distillée ; à cette solution on ajoute 80 grammes de

potasse caustique en solution aqueuse et l'on porte le volume total à 1000 centimètres cubes. Si l'on chauffe à l'ébullition 40 centimètres cubes de cette liqueur dans une capsule de porcelaine et que l'on y verse peu à peu une solution de glucose, à l'aide d'une burette, on constate que la réduction est complète quand le poids de glucose est $0^{gr},15$. Le calcul indique que deux équivalents de biiodure de mercure correspondent à un équivalent de glucose. L'expérience établit l'inaltérabilité de la liqueur et la facilité avec laquelle se fait l'opération même par des mains peu expérimentées, la réaction finale étant facile à constater.

« D'autre part, cette liqueur permet de se rendre compte de la présence de diverses variétés de sucre dans le même liquide. De nombreuses observations ont établi que 40 centimètres cubes de la liqueur mercurielle ou $0^{gr},72$ de biiodure de mercure correspondent à 0,0072 de sucre interverti. Veut-on savoir maintenant quel est le sucre contenu dans une solution, on fait deux dosages : on détermine d'abord le volume de la liqueur sucrée qui décolore 40 centimètres cubes de la liqueur mercurielle. Cela fait, on détermine la quantité de sucre contenue dans la même liqueur sucrée en ayant recours à la méthode de Poggiale. Par ces deux expériences on peut déterminer les quantités de glucose et de sucre interverti. On peut également savoir si un liquide contient un corps qui ne réduit pas directement la solution, par exemple, du sucre de canne ou de la dextrine. Dans ce cas

on aura recours à l'interversion par des acides et l'on procédera aux deux dosages précédents de la liqueur intervertie. La présence du sucre de raisin serait démontrée par une réduction plus forte du sucre de glucose par rapport à la dextrine. »

C'est dans le même but que M. Perrot publie dans ce journal, juillet 1877, une note sur le dosage des sucres au moyen de liqueurs titrées.

« Pour remédier aux difficultés que présente l'emploi des liqueurs Trommer, Fehling-Barreswill et Violette, j'ai fait un grand nombre d'essais qui m'ont conduit à adopter la méthode déjà employée par M. Buignet pour l'essai de l'acide cyanhydrique, et appropriée par moi, sauf quelques modifications. La voici telle que je l'emploie depuis quelque temps avec succès.

On prépare une solution normale de cuivre en dissolvant 39gr,275 de sulfate de cuivre bien pur et desséché entre plusieurs feuilles de papier à filtrer; on ajoute à cette solution assez d'eau distillée pour faire 1,000 centimètres cubes. Chaque centimètre cube de cette liqueur contient 0,01 de cuivre.

D'autre part, on dissout environ 25 grammes de cyanure de potassium pur pour 1 litre d'eau distillée. On prend 10 centimètres cubes de cette solution que l'on place dans un ballon et on y ajoute à peu près 20 centimètres cubes d'ammoniaque. On entretient ce liquide à une température de 60 à 70°. On verse alors goutte à goutte la solution cuivrique, au moyen d'une burette divisée en dixièmes de centimètre cube, jusqu'à ce

que la teinte bleue caractéristique des sels de cuivre dans l'ammoniaque se soit manifestée. On lit sur la burette le volume employé, ce qui indique la quantité de cuivre qui a été nécessaire à produire la réaction.

Pour procéder à l'essai du sucre, on met la solution du sucre (dont l'inversion est faite préalablement, si l'on a en vue d'essayer du sucre cristallisable) en contact avec un excès de liqueur de Poggiale; on fait la réduction au bain-marie. On filtre le tout afin de recueillir le précipité d'oxydule, qui, après avoir été bien lavé à l'eau chaude, est dissous dans de l'acide azotique étendu de son volume d'eau et auquel on ajoute quelques parcelles de chlorate de potasse. Cette dissolution est jetée sur un filtre que l'on a soin de bien laver à l'eau distillée acidulée.

La liqueur filtrée, à laquelle on a réuni les eaux de lavage, est additionnée d'assez d'eau pour faire un volume déterminé, 100 à 150 centimètres cubes, par exemple. Cette liqueur est ensuite versée, au moyen de la burette, dans 10 centimètres cubes de cyanure mélangé avec 20 centimètres cubes d'ammoniaque comme ci-dessus; on arrête aussitôt que la coloration bleue apparaît; la lecture indique la quantité de cuivre employée : or on sait, par le premier essai, combien 10 centimètres cubes de cyanure exigent de cuivre. On ramène cette quantité au volume total de la solution provenant de l'oxyde pour avoir son titre.

Comme ce cuivre provient de la réduction opérée par le sucre, rien n'est plus facile que de savoir com-

bien de sucre existait dans la solution soumise à l'expérience, sachant que 5,000 de sucre cristallisable ou 5,263 de glucose correspondent à 9,298 de cuivre.

Tel est le mode opératoire de ce procédé, qui se recommande par la plus scrupuleuse exactitude, il n'exige pas plus de temps et évite les tâtonnements causés par la méthode ancienne, dans laquelle il faut apercevoir une décoloration au milieu d'un liquide souvent coloré lui-même. »

Nous arrivons enfin au procédé saccharimétrique et polarimétrique.

1° *Dosage du sucre à l'aide du polarimètre*. — Méthode de MM. Vernois et Becquerel décrite dans le *Dictionnaire des falsifications* de MM. A. Chevallier et Baudrimont (4e édit., page 623).

« Dans le but de connaître rapidement par la proportion de sucre la quantité d'eau contenue dans le lait sans être gênés par l'addition possible des sels et de la dextrine, Vernois et A. Becquerel ont employé un polarimètre modifié de la manière suivante : l'instrument a au plus $0^m,30$ de longueur et $0^m,02$ de diamètre; il se compose d'un tube creux portant à chaque extrémité un prisme de Nicol (fig. 11) ou prisme biréfringent de spath d'Islande, taillé de manière qu'un seul des rayons réfractés le traverse longitudinalement. Le faisceau de lumière, soit diffuse, soit provenant d'une lampe, arrive par le prisme antérieur ou *polariseur;* le second prisme ou *analyseur* se trouve près de l'œil de l'observateur. Si on examine une lumière à travers les deux prismes quand il n'y a rien dans le tube inter-

médiaire et lorsque les *sections principales* des deux prismes sont parallèles, on voit le faisceau de lumière

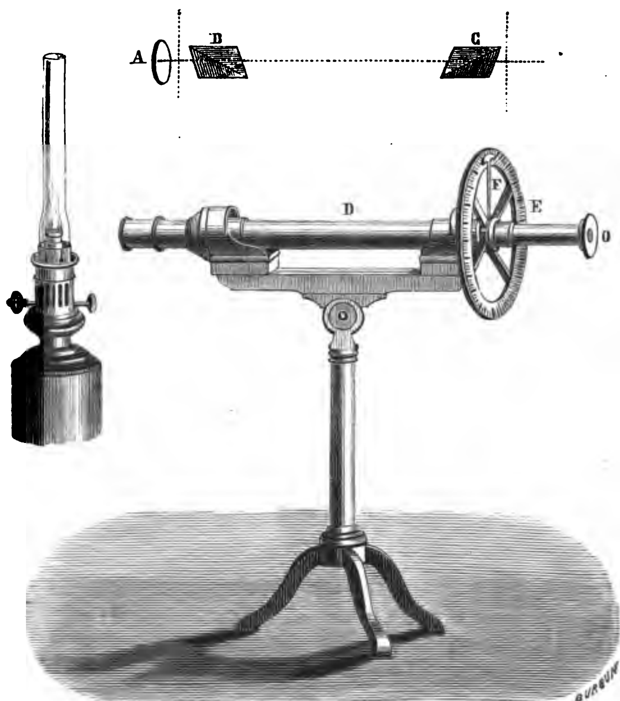


Fig. 11. — Polarimètre modifié de *Vernois* et *Becquerel*. *A*, verre rouge homogène. *B*, *C*, prismes de Nicol. *D*, tube d'observation contenant le liquide en expérience. *E*, cercle gradué en demi-degrés. *F*, vernier donnant la minute. *O*, oculaire.

avec son maximum d'intensité, mais, si l'on tourne l'analyseur autour de l'axe du tube, le polariseur res-

tant toujours fixe, toute lumière cesse dès que les sections principales sont d'angle droit. Un liquide placé dans le tube et qui est sans action sur le plan de polarisation des rayons lumineux ne change pas les conditions de l'expérience, l'obscurité reste la même ; mais si le liquide a eu, au contraire, un pouvoir rotatoire sur le plan de polarisation, la lumière se trouve rétablie et, pour arriver de nouveau à l'obscurité, on est obligé de tourner l'analyseur d'une certaine quantité (exprimée en degrés, minutes) à droite ou à gauche, suivant la nature de la substance soumise à l'expérience : la quantité dont tourne l'analyseur est proportionnelle à la quantité de substance active placée dans le tube.

Vernois et Becquerel ont ainsi mesuré les quantités de sucre de lait contenues dans un liquide, quantités qui sont proportionnelles aux quantités d'eau comme l'indique ce tableau.

	DEGRÉS DE DÉVIATION.		
	Pureté du liquide.	1/2 d'eau.	3/4 d'eau.
Solution de sucre..........	37°30′	18°15′	9°15′
Sérum coagulé naturellement..................	4°	2°	1°
Sérum coagulé artificiellement..................	6°	30	1°3°

Ils ont observé, en outre, que la déviation de la dextrine est trois à quatre fois plus considérable que celle du sucre de lait : or l'addition de la dextrine au lait, faite dans le but de rendre à ce liquide la saveur sucrée de lait, que l'introduction de l'eau lui fait perdre, est et *doit* être telle que sa présence est immédiatement signalée par le polarimètre.

Voici donc le procédé pratique que Vernois et Becquerel ont employé pour apprécier la falsification du lait par addition d'eau : on coagule rapidement le lait, on introduit du sérum dans le tube et on examine la déviation produite soit à la lumière du jour, soit à celle de la bougie, puis d'après la table suivante on détermine immédiatement la quantité de sucre et, par suite, la proportion d'eau :

Degrés.	Valeur en sucre (1).		
1	11 gr.	sur 1,000 gr.	de lait.
3/4	7,25	—	—
1/2	5,50	—	—
1/4	2,75	—	—

Par exemple, si l'instrument accuse 3°,5, on multiplie 3° par 11 grammes et on ajoute la valeur de la moitié, ce qui donne 33 gr. + 5 gr. 50 = 38 gr. 50, sur 1,000 grammes de lait. »

(1) La valeur du sucre est un peu au-dessous de la vérité, parce qu'on n'a pas tenu compte des 25gr,4 d'albumine p. 100 que renferme le sérum du lait préparé par coagulation rapide et qui a un pouvoir rotatoire à gauche; mais cette différence peut être négligée sans erreur sensible. D'ailleurs on débarrasse le sérum de son albumine, en le faisant bouillir pendant une minute avant de l'examiner au polarimètre (Vernois et A. Becquerel).

Saccharimétrie. — M. Poggiale dose aussi le sucre de lait au moyen du saccharimètre de M. Soleil; on prépare d'abord le petit-lait, on y ajoute quelques gouttes d'acétate de plomb qui détermine la précipitation de l'albumine; en filtrant, on a un liquide très-transparent, que l'on introduit dans un tube d'observation de $0^m,20$ de longueur placé sur l'appareil. M. Poggiale a dressé une table depuis 1° jusqu'à 100°, qui fait connaître la quantité de sucre contenue dans un litre de petit-lait d'après le nombre de degrés que l'on obtient avec le saccharimètre. Voici quelques-uns de ces chiffres :

Degrés trouvés.	Quantité de sucre dans un litre de petit-lait.
18	36,34
19	38,38
20	40,38
21	42,39
22	44,41
23	46,43
24	48,45
25	50,47
26	52,49
27	54,51
28	56,53
29	58,55
30	60,57
31	62,58
32	64,60

A défaut de cette table la proportion suivante permet d'arriver au même résultat :

$$100° : 201^{gr},90 :: d : x.$$

100° est la déviation produite par un litre d'eau pure contenant en dissolution 201gr,90 de sucre de lait; d, nombre de degrés marqués par le saccharimètre ; x, la quantité de sucre de lait contenue dans 100 grammes de petit-lait; si, par exemple, $d = 25°$, on a :

$$x = \frac{201,90 \times 25}{100} = 60^{gr},475,$$

c'est-à-dire que 1,000 grammes de petit-lait marquant 25° au saccharimètre renferment 60gr,475 de sucre de lait.

D'après les observations de M. Poggiale, le lait vendu dans le commerce ne marque au saccharimètre que 19 à 23°, ce qui représente 38gr,36 à 46gr,44 de sucre de lait par litre de petit-lait. Tout lait qui ne marque pas 20° doit être considéré comme additionné d'eau.

Dosage de la caséine. — Les principes essentiels du lait sont sans contredit le beurre, la lactine et la caséine. Nous venons de voir que, pour doser ces deux premiers éléments, il existe des méthodes nombreuses, simples et rapides. Un moyen de dosage analogue n'existait pas pour la caséine.

J'ai cherché à combler cette lacune à l'aide de l'analyse volumétrique. Avant de la décrire, il importe de donner la composition moyenne et minima du lait. Les chiffres suivants sont ceux qui ont été adoptés par la commission d'hygiène de la Seine dans son rapport à M. le préfet de police du 21 août 1857 :

COMPOSITION MOYENNE POUR 100.

Eau.	Beurre.	Matières fixes.	Lactine.	Caséine et matière extractive.
87	4	13	5	3

COMPOSITION MINIMA.

88,5	2,7 à 3,0	11,5	4,5	

La quantité minima de caséine n'est pas donnée, et cela tient à ce que le manque de dosage rapide n'a pas permis de faire un nombre d'analyses suffisant pour l'établir.

Mes recherches m'ont démontré qu'un lait contenant 32 grammes de beurre et 45 de sucre de lait par litre renfermait environ 32 grammes de caséine. C'est à peu près la proportion moyenne des laits d'hiver de notre pays. La quantité minime peut être portée à 29 grammes par litre.

Avec la commission d'hygiène, j'ajouterai que les chiffres qui viennent d'être donnés ne doivent pas être considérés comme la limite absolue propre à fixer le terme où commence la fraude; qu'il ne suffit pas qu'un lait contienne plus de 11^{gr},20, de matières fixes ou de 2,7 de beurre ou 4,5 de lactine, pour être exempt de fraude et irréprochable, mais que le jugement des chimistes experts chargés de la vérification du lait doit résulter de l'appréciation comparative de toutes les données de leur analyse.

C'est-à-dire qu'il ne suffit pas de doser le beurre ou le sucre de lait, mais qu'il importe aussi de peser la caséine. Pour atteindre ce but, il fallait trouver un corps

coagulant ce principe albuminoïde ou se combinant avec lui, et marquant par une réaction nette le moment de la saturation.

J'ai essayé différents sels métalliques, mais les uns, comme les sels de plomb, ont leur réaction complétement masquée même lorsqu'ils se trouvent en excès. Les caractères des autres ne sont nullement modifiés par la caséine, les sels de mercure, par exemple.

Ce qui explique comment le lait est l'antidote des sels de plomb et nullement celui des sels de mercure.

J'ai employé également le chlore et l'iode et je me suis enfin arrêté au brome, qui se combine avec une grande facilité à la caséine.

On prépare une solution titrée de brome en pesant exactement un gramme de ce métalloïde et en le faisant dissoudre dans de l'eau distillée en suffisante quantité, de manière à obtenir 250 centimètres cubes à 15°.

Les précautions à prendre pour cette opération sont de se placer dans un endroit frais non échauffé par le soleil et à refroidir par un courant d'eau fraîche les différents instruments dont on a besoin.

La liqueur titrée une fois préparée, on prend 10 centimètres cubes de lait à l'aide d'une pipette graduée, on le verse dans un ballon en verre blanc de la contenance de 200 grammes environ, on lave la pipette avec un peu d'eau distillée que l'on ajoute au lait. Alors, avec une burette graduée en demi-centimètres cubes, on verse dans le lait la solution de brome en agitant de temps en temps.

Le lait, au lieu de se teinter en jaune, reprend

aussitôt sa couleur blanche tant que la caséine n'est pas saturée. Il faut environ 45 à 50 centimètres cubes de la solution pour teinter légèrement en jaune du lait de bonne qualité.

Afin d'apprécier le moment exact où la caséine est saturée, voici à quel artifice on a recours :

1 gramme d'amidon finement pulvérisé est délayé dans 60 grammes d'eau distillée dans laquelle on ajoute ensuite 2 gouttes de teinture d'iode. Le tout se colore en bleu.

5 gouttes du mélange placées dans une petite fiole sont rapidement décolorées par 1 goutte de la solution bromurée. Pour cela il importe de ne pas faire cuire l'amidon, car j'ai remarqué qu'il est alors plus difficile d'opérer la décoloration.

Voici maintenant l'application :

On prend quatre petites fioles blanches d'une contenance de 5 grammes, dans chacune desquelles on met 5 gouttes du mélange d'iodure d'amidon préalablement agité.

Cela fait, on procède au dosage du lait. Lorsqu'on a versé 30 centimètres cubes de la solution bromurée après avoir agité pendant quelques minutes, on verse 10 gouttes de lait bromé dans une des petites fioles contenant de l'iodure d'amidon sur laquelle on inscrit 30 centimètres cubes. On continue ensuite à ajouter dans le lait de la liqueur titrée jusqu'à 35 centimètres cubes. On verse alors 10 gouttes de ce mélange dans la deuxième fiole à iodure d'amidon sur laquelle on marque 35 centimètres cubes. On met

ensuite dans le lait 5 nouveaux centimètres cubes de la liqueur titrée ; on continue ainsi jusqu'à 45 et 50 centimètres cubes en ayant soin de mettre chaque fois 10 gouttes de lait dans une fiole contenant de l'iodure d'amidon. Au bout de quatre à cinq minutes ce réactif mêlé de lait bromé prend une teinte rose violacé dans les fioles renfermant du lait non saturé, tandis qu'il se décolore complétement dans celles où il y a du lait avec excès de brome. Si c'est la fiole correspondant à 40 centimètres cubes qui se décolore la première, c'est qu'il a fallu 40 centimètres cubes de la solution bromée pour saturer le lait. On répète alors l'expérience en ajoutant peu à peu 40 centimètres cubes de la solution de brome dans 10 nouveaux centimètres cubes de lait. Si la limite n'a pas été dépassée, le lait, après un quart d'heure de repos, doit simplement donner à l'iodure d'amidon la teinte rose violacé. Un lait de bonne qualité sature 50 centimètres cubes de la solution bromée.

La moyenne est de 45, le minimum de 40.

Une analyse directe peut démontrer que 50 centimètres cubes de solution absorbés par 10 centimètres cubes de lait correspondent à 34 grammes de caséine desséchée par litre.

Le brome n'est pas seulement absorbé par la caséine, mais il sature également les sels alcalins du lait. En acidulant ce liquide par de l'acide phosphorique étendu, on obtient généralement une diminution de 10 centimètres cubes. Ce qui permet d'apprécier l'alcalinité du lait.

Pour une analyse rapide, il vaut mieux agir sur du lait non acidulé.

L'expérience m'a démontré que la quantité de solution de brome absorbée diminue proportionnellement à la quantité d'eau ajoutée.

Elle diminue également lorsque le lait a été écrémé, puisque par cette opération on ne diminue pas seulement la richesse en beurre, mais on enlève aussi une assez forte proportion de caséine. Dans ce cas, les proportions de sucre de lait ne varient pas, ce qui est un indice pour l'expert.

Enfin la plus ou moins grande quantité de solution bromée absorbée par 10 centimètres cubes de lait suffit pour en établir la qualité. J'ai tenu dans ces recherches à me servir de réactifs et d'instruments qui se trouvent dans tous les laboratoires. J'ai voulu aussi conserver à cette analyse un caractère scientifique l'empêchant d'être employée par des personnes peu initiées aux réactions chimiques, adoptant en cela l'opinion du conseil de salubrité de la Seine ; qu'il y a un danger sérieux à confier des essais simples, il est vrai, mais réclamant toutefois une habitude d'observation qui manque presque toujours, à des gens étrangers à la science.

A ces observations nous ajouterons la suivante, tirée du *Manuel de toxicologie* de Dragendroff, traduit par M. Ritter : « On doit préférer, lorsqu'on a le temps, l'analyse méthodique à tous les procédés expéditifs que nous venons d'étudier. La police actuellement désirant obtenir une solution rapide (car elle verse

le lait saisi et reconnu sophistiqué), il s'ensuit que l'analyse chimique n'est presque jamais appliquée. Il est à désirer que les experts s'opposent à cette manière rapide de procéder, qui, comme je l'ai vu à différentes reprises, peut conduire à de regrettables erreurs qui amoindrissent l'autorité de la police et font que cette dernière devient hésitante à poursuivre les fraudes. Le juge lui-même, devant les plaidoiries de la partie adverse, ne trouve pas dans l'analyse défectueuse sur laquelle se base l'accusation les éléments nécessaires pour motiver une condamnation. »

Cette observation nous engage à indiquer ici un moyen d'analyse simple, faisant connaître toutefois avec exactitude le poids des différents éléments du lait.

On évapore au bain-marie dans une capsule tarée à l'avance 10 grammes de lait, de manière à obtenir un résidu sec. Lorsque celui-ci ne perd plus rien de son poids, c'est qu'il est complétement privé d'eau. La perte subie par le lait sous l'influence de l'évaporation est déjà une indication précieuse, puisqu'elle fait connaître la quantité d'eau qu'il renferme.

Les proportions d'eau doivent être en moyenne de 87, elles ne doivent pas dépasser 88,50.

Les proportions du résidu sec seront en moyenne de 13 et au minimum de 11,50.

Ce premier dosage terminé, on traite le résidu par l'éther de manière à lui enlever tout le beurre, on décante ce liquide et on lave à plusieurs reprises.

On évapore de nouveau le résidu et on pèse. La

perte de poids trouvée doit indiquer une moyenne de beurre de 4 et un minimum de 2,80.

En évaporant l'éther dans une capsule, on retire le beurre ce qui permet de vérifier le résultat de l'expérience précédente.

En traitant par l'eau distillée le résidu laissé par l'éther, on retire la lactose, les sels solubles et un peu de matière azotée que l'on coagule à l'aide de quelques gouttes d'acide chlorhydrique.

On dosera dans ce liquide le sucre de lait à l'aide de la liqueur cupropotassique. La moyenne de la lactose sera de 5 p. 100 et le minimum de 4,20.

Enfin, si on fait dessécher le résidu laissé par l'éther et l'eau distillée, en pesant, on aura le poids de la caséine et des sels insolubles.

Celui-ci sera de 3,7 en moyenne et de 2,75 au minimum.

Pour faciliter ces opérations, il est bon d'ajouter aux 10 centimètres cubes de lait 3 grammes de pierre ponce bien desséchée.

Ce que nous venons de dire s'applique surtout à l'altération du lait, soit par écrémage, soit par addition d'eau, soit enfin par ces deux falsifications réunies. C'est là, en effet, la fraude la plus habituelle. On réserve la dernière partie de la traite la plus riche en beurre, livrant seulement à la consommation les deux premières parties, qui renferment, on le sait, très-peu de beurre. Ou bien, à 4 ou 5 litres de lait de la traite du soir on ajoute deux ver-

res d'eau suffisants pour rompre l'équilibre entre les éléments qui maintiennent en émulsion le beurre et la caséine : aussi la crème monte-t-elle vite, ce qu permet de l'enlever le lendemain matin et d'en diminuer ainsi la richesse en principes comburants et nutritifs.

Pour rendre au lait son aspect premier, on ajoute des émulsions de graines oléagineuses, ce qui se reconnaît facilement, l'huile montant avec rapidité à la surface, surtout sous l'influence de la chaleur.

On y ajoute quelquefois des féculents que la teinture d'iode décèle avec la plus grande facilité. On met très-rarement, à cause de son prix, une solution de gomme qu'on retrouve en traitant le sérum bouilli et filtré par l'alcool qui précipite la gomme sous forme de flocons blancs.

La dextrine ajoutée dans le lait peut se reconnaître en précipitant le caséum par l'acide acétique, puis le sérum filtré par l'alcool, et en traitant le précipité par un peu d'eau qui dissout la dextrine, dont la présence est manifestée par la teinture d'iode, avec laquelle elle prend une couleur rouge vineux, lie de vin, lilas, bleu violacé, suivant la nature et la quantité de dextrine employée.

L'addition du sucre de canne ou de glucose se reconnaîtra par l'action de la levûre de bière, qui à une température de 25 à 30° détermine rapidement la fermentation alcoolique, tandis que le sucre de lait ne fermente ni aussi rapidement, ni d'une manière aussi franche. Nous avons indiqué d'autres moyens en par-

lant du dosage du sucre de lait à l'aide des solutions titrées.

L'albumine se reconnaît par la coagulation sous l'influence de la chaleur. Il faut toutefois se rappeler que le lait à l'état de colostrum et dans les premiers jours en renferme constamment.

La gélatine et l'ichthyocolle signalées par M. Morin dans du lait vendu à Rouen se retrouvent dans le sérum à l'aide d'une infusion de noix de galle. Si le lait a été traité par des matières colorantes, on le remarque facilement en le faisant cailler et égoutter sur toile.

Le sérum liquide que l'on obtient renferme la matière colorante, et sa nuance jaune décèle la fraude (Payen).

Enfin on a signalé une dernière falsification qui doit être très-rare, consistant à ajouter des émulsions de cervelle. Pour mettre cette fraude en évidence, on peut se servir du microscope, qui montre les débris de membrane avec des vaisseaux sanguins. Il est préférable d'analyser le résidu de l'évaporation à siccité par l'éther, qui dissout le beurre et la graisse cérébrale. Or, celle-ci renferme du soufre et du phosphore, et par conséquent, en évaporant l'éther et en traitant le résidu, soit par l'acide nitrique, soit par le nitrate de potasse, on obtiendra des acides, des sulfates et des phosphates qu'il est facile de déceler à l'aide du chlorure de baryum ou par le sulfate de magnésie ammoniacal, qui donne avec les uns du sulfate de baryte et avec les autres du phosphate ammoniaco-magnésien.

Question-médico-légale. — Avant de terminer ce chapitre, il nous reste à dire un mot sur l'importance de l'examen du lait dans certaines questions médico-légales. — Dans le cas d'avortement, par exemple, il est souvent nécessaire de connaître à peu près l'âge du lait de l'accusée. Nous avons dit précédemment que le lait nouveau est à l'état de colostrum. Pendant les trois premiers jours, ce liquide est jaunâtre, visqueux, coagulable par la chaleur et l'ammoniaque, ne renfermant pas de caséine.

Il montre au microscope une poussière globuleuse, des gouttelettes graisseuses, des corpuscules jaunâtres, formés de globules agglomérés en masses arrondies ou mûriformes.

Au moment où commence la fièvre de lait, c'est-à-dire du troisième au septième jour, des modifications se produisent, les globules s'égalisent pour prendre leur dimension normale, les gouttelettes graisseuses et les corpuscules de colostrum deviennent moins nombreux.

Enfin du dixième au trentième jour le liquide prend peu à peu l'aspect normal. Les globules mûriformes diminuent de plus en plus et disparaissent enfin.

La durée de ces différentes périodes varie sans doute. Mais les indications précédentes, tirées des travaux de M. Donné, sont des bases très-sérieuses pour l'expert.

Lorsqu'il s'agit d'avortement ou d'infanticide, ordinairement on se trouve en présence d'une femme

qui n'a pas nourri, chez laquelle par conséquent la sécrétion laiteuse n'a pas été entretenue. Dans ce cas, le liquide qui se trouve dans les seins reste bien plus longtemps à l'état de colostrum, ainsi qu'il résulte des recherches de Bœker (*Gaz. méd.*, page 276 et 425). MM. Morel et Tourdes ont observé chez des femmes n'ayant pas allaité du lait qui, pendant deux mois et demi, était resté à l'état imparfait, composé de globules inégaux, de corpuscules de colostrum et de gouttelettes huileuses. Aussi ces savants professeurs donnent-ils les conclusions suivantes, comme application médico-légale :

1° Le lait reste imparfait chez les femmes qui n'allaitent pas ; il continue à être caractérisé par l'inégalité des globules et par la présence des corpuscules de colostrum.

2° La diminution et la pauvreté croissantes de la sécrétion ne fournissent que de simples indices.

3° La rareté ou l'absence de la poussière globuleuse annonce un lait plus ancien. — Un signe d'âge semble résulter de l'atrophie des corpuscules du colostrum.

M. le docteur Tourdes (*Dict. encycl.* de Dechambre, 2e série, t. I, page 463) complète ainsi ce qui vient d'être dit sur le lait, au point de vue des recherches légales. « On examine le plus souvent le lait à l'état frais, au moment où il sort de la glande ; dans d'autres circonstances, on peut avoir à analyser du lait desséché sur une plaque de verre, ou à l'état de tache sur le linge. En novembre 1857, dans un cas de suspicion d'infanticide, nous constatâmes, avec M. le docteur Kœberlé,

que du lait provenant d'une femme dont l'accouchement datait de sept jours, conservé sur une plaque de verre et examiné dix-neuf jours après, offrait encore tous les caractères essentiels du lait et contenait des corpuscules irréguliers, analogues à ceux du colostrum. Des expériences comparatives sur des laits d'âges différents nous firent voir qu'on pouvait retrouver sur ces taches, en les délayant dans une gouttelette d'eau sucrée, les indices des différentes périodes, mais que les corpuscules de colostrum étaient l'élément qui s'altérait le plus facilement. M. Grosse a révivifié après deux mois des taches de colostrum par l'eau distillée, il a retrouvé les corps granuleux très-distincts. »

Dans cette première partie nous venons d'étudier le lait à tous ses points de vue; dans les chapitres suivants nous nous occuperons des différents éléments qu'il renferme et des produits qui en dérivent, en nous étendant particulièrement sur le beurre.

CHAPITRE VI

DE LA CRÈME.

Lorsque le lait est abandonné à lui-même, on voit se produire à sa surface une couche onctueuse d'un blanc jaunâtre, d'une saveur agréable, qui constitue la crème ; sa densité est moindre que celle du lait, elle oscille autour du chiffre 1020.

Pour rechercher la richesse d'un lait en crème, on se sert d'un instrument appelé crémomètre ou lactomètre. Cet appareil consiste en une éprouvette à pied de 14 centimètres de hauteur et 38 millimètres de diamètre intérieur divisée en 100 parties égales. Pour opérer, on remplit l'instrument de lait jusqu'à la division 100, et on laisse reposer pendant vingt-quatre heures à la température de 20°. Au bout de ce temps, le chiffre normal indiquant l'espace occupé par la crème d'un bon lait est de 10 à 16.

Cet instrument est à peu près abandonné aujourd'hui à cause des nombreux défauts qu'il présente.

Le principal est de ne fournir que des indications tardives et souvent fort peu exactes.

En effet, comme nous l'avons déjà dit, il suffit de

l'addition de très-peu d'eau pour faciliter la montée de la crème et pour donner ainsi un chiffre exagéré. Au contraire, la présence d'une très-faible quantité de carbonate alcalin qu'on ajoute quelquefois pour arrêter la coagulation de la caséine retarde souvent de beaucoup la séparation du corps gras.



Fig. 12. — Crémomètre de *Quevenne*.

L'ébullition du lait rend également la montée de la crème difficile.

Il est des laits excellents et complétement purs, dans lesquels la séparation de la crème ne se fait qu'avec une extrême lenteur.

Enfin, la consistance et la composition de la couche crémeuse qui se forme au bout de vingt-quatre heures varie considérablement.

La crème a été employée de tout temps dans l'ali-

mentation ; c'est le *cremor* des Latins, *Milchrahm* des Allemands, *cream* des Anglais, *nata de leche* des Espagnols, *graedda* des Suédois.

En Angleterre, on utilise la crème fraîche, sucrée et vanillée ou mêlée avec un peu de rhum, comme succédané de l'huile de foie de morue.

La crème est retirée du lait de différentes manières.

Aujourd'hui, la plupart des producteurs, gens réputés très-honnêtes, ne se font aucun scrupule d'additionner d'un peu d'eau le lait de la veille et de l'écrémer le lendemain avant de le vendre.

Cette crème n'a aucune consistance. C'est la jeune crème dont on fait tant usage à Paris. Pour l'enlever, il faut la cuiller; elle est trop liquide pour qu'on puisse se servir d'une écumoire. Elle ne renferme pas plus de 40 à 50 p. 1000 de beurre.

C'est sans doute celle dont Berzelius donne l'analyse suivante :

Beurre obtenu par battage..................	4,5
Caséine retirée par coagulation du lait.......	3,5
Sérum......................................	92,0
Total...................	100,0

D'autres fois, on réserve pour cette préparation de la crème le dernier tiers de la traite, ce qui est encore une manière illégale de priver le lait de son beurre.

On abandonne ce lait pendant vingt-quatre heures dans une chambre chaude en hiver, et à la cave ou dans une remise fraîche en été. On obtient ainsi une

crème de composition moyenne qui m'a donné à l'analyse :

Beurre............	20	et quelquefois	30
Caséine.............	29	—	11
Sérum.............	71	—	59
Total..........	100	—	100

Le lait dont on a retiré la crème sert à la nourriture des bestiaux : aussi, pour la priver le plus totalement possible de son beurre, on n'écrème souvent le lait qu'après deux ou trois jours de repos. Alors on a de la crème faite. Ce produit est légèrement acide et a une faible odeur butyrique. Il est assez épais pour maintenir droite une cuiller à café qu'on y plongerait. Cette crème renferme de 35 à 45, même quelquefois 50 p. 100 de beurre et un maximum de 12 à 13 p. 100 de caséine.

Comme on le voit, on vend souvent au même prix, sous le nom de crème, des produits de composition bien différente.

On peut le faire impunément, puisqu'il n'existe aucune règle de police à ce sujet. Il serait bon cependant d'établir des bases, afin d'empêcher le consommateur d'être trompé.

C'est dans ce but que nous donnons les indications suivantes :

La crème vendue est de trois sortes.

1° *Jeune crème.* — Crème de café. Crème du matin ou de douze heures et passant à travers l'écumoire.

Prix : le double de celui du lait. — Devant contenir

35 p. 1000 de caséine et de 60 à 100 grammes de beurre.

2° *Crème faite.* — Crème de vingt-quatre heures. — Pouvant s'enlever à l'écumoire et ne maintenant pas droite une cuiller à café.

Prix : le tiers de celui du beurre. — Devant contenir 90 p. 1000 de caséine et 150 à 200 grammes de beurre.

3° *Crème double* (*crème de quarante-huit heures*), assez épaisse pour maintenir droite une cuiller à café.

Prix, moitié de celui du beurre. — Devant contenir 120 p. 1000 de caséine et 300 à 400 grammes de beurre.

Le rendement du lait en crème et les qualités de celle-ci varient considérablement suivant le mode opératoire.

Le lait écrémé, après un repos de vingt-quatre heures, retient des proportions variables de beurre, suivant les conditions particulières de l'ascension de la crème. Si, par exemple, l'écrémage a lieu dans des circonstances favorables à la formation de l'acide lactique, il y a coagulation du caséum, qui retient une partie de la crème, l'empêche de monter et de se séparer. De là une perte plus ou moins considérable de crème, et par conséquent de beurre au profit du caséum qui se trouve plus gras.

Du lait conservé par la méthode Appert, et échappant ainsi à l'acidification et par suite à la coagulation, a présenté, après un repos de trois ans, un sérum à peu près limpide, surmonté d'une couche épaisse de crème. C'était un écrémage parfait, impossible à réa-

liser dans la pratique, car le lait écrémé dans les conditions les plus favorables retient encore 0,3 à 0,4 de beurre.

La crème que fournit le lait laissé en repos dans les meilleures conditions possibles est loin, néanmoins, d'avoir une composition constante. La richesse en beurre varie suivant que la crème a été plus ou moins séparée du lait. Celle qu'on enlève pour la transformer en beurre dans la baratte n'est pas égouttée comme celle qui est destinée aux usages culinaires.

Le lait de beurre fourni par la crème barattée contient encore 1,72 à 1,73 p. 100 de beurre.

Nous avons dit que la montée de la crème s'est faite ordinairement dans un milieu dont la température ne doit pas dépasser 20° ; nous allons faire connaître l'opinion de M. E. Tisserant sur ce sujet en résumant son mémoire relatif à l'action du froid sur le lait et sur les autres produits qu'on en retire (*Union pharmaceutique*, mars 1876).

Lorsqu'on soumet le lait de vache immédiatement ou peu de temps après la traite à des températures comprises entre 0 et + 36°, et qu'on le maintient pendant vingt-quatre et trente-six heures à la température initiale, on constate les faits suivants :

1° La montée de la crème est d'autant plus rapide que la température à laquelle a été exposé le lait se rapproche plus de 0°.

2° Le volume de crème obtenu est plus grand quand le lait a été soumis à un plus fort refroidissement.

3° Le rendement en beurre est aussi plus considé-

rable quand le lait a été exposé à une température plus basse.

4° Enfin le lait écrémé, le beurre, le fromage, sont de meilleure qualité dans ce dernier cas.

Ce refroidissement, d'après MM. Tisserant et Boussingault, arrête l'évolution des organismes vivants qui constituent les ferments. C'est donc à tort qu'on tient généralement en France le lait à une température de 12 à 13°. Déjà dans le Nord on abaisse la température à 6 ou 7°, en plaçant le lait dans de grands bassins remplis de glace ou d'eau de source. En Lorraine depuis longtemps on descend le lait dans l'endroit le plus frais de la cave, et au bout de quarante-huit heures la presque totalité de la crème est montée avant que le lait se soit caillé ; cependant, au moment où la fermentation lactique se produit, le lait abandonne encore une certaine quantité de crème, mais de moins bonne qualité. Nous allons maintenant rechercher quels sont les moyens propres à doser le beurre dans la crème et à déterminer la qualité de ce produit.

La crème doit être douce, onctueuse, sans grumeaux, d'une saveur et d'une odeur agréables, exempte d'acide butyrique : elle ne doit par conséquent rougir que très-faiblement le papier de tournesol. Pour en faire l'analyse, on peut avoir recours au dernier procédé que nous avons signalé en parlant du lait. Comme il s'agit surtout de déterminer sa richesse en beurre, le barattage est encore le moyen le plus simple. A l'article *Beurre* nous décrirons les instruments employés ordinairement. Comme ils ne se trouvent pas d'habi-

tude dans le laboratoire des chimistes, voici comment on peut procéder au battage du beurre : on place un poids déterminé de crème dans un mortier en grès et on l'agite à l'aide d'un pilon en bois; au bout de peu de temps le beurre se ramasse autour du pilon, on le lave, on le laisse égoutter, on le met en pain et on le pèse. On peut également procéder au battage au moyen de deux fourchettes liées ensemble, la crème étant placée dans un bol, et on opère de la même manière que précédemment. Ce moyen fait simplement connaître la richesse en beurre de la crème.

Mais souvent ce produit n'est qu'une affreuse émulsion d'empois, de farine, d'axonge et de lait, quelquefois c'est un simple mélange de caséum et de crème. Il arrive même qu'on incorpore de la craie ou du plâtre.

Voici comment on reconnaît ces fraudes. On délaye 30 grammes de crème falsifiée dans 250 grammes d'eau que l'on met dans une longue éprouvette, dans le crémomètre, par exemple. Par le repos on voit se former différentes couches.

A la partie supérieure monte la matière grasse, axonge ou autre.

Au-dessous se trouve du sérum transparent.

Au fond on observe plusieurs dépôts qu'il est facile de distinguer.

Celui qui est au fond est formé par la substance la plus lourde, plâtre ou craie; la matière féculente le recouvre, enfin cette couche est surmontée par le fromage blanc.

Si la crème est pure, au contraire, la séparation se fait lentement, il n'y a pas de couche inférieure, le sérum est surmonté par la crème qui se met tout d'abord en flocons dans le liquide et monte peu à peu à la surface. Voici un moyen d'analyse plus exact et plus complet : on délaye 10 grammes de crème dans 100 grammes d'alcool à 90°, puis on filtre.

Le sérum s'écoule, on lave le résidu laissé sur filtre avec de l'eau distillée qui dissout le sucre de lait et les sels solubles, ensuite on traite à plusieurs reprises par l'éther bouillant, qui entraîne les matières grasses qu'on dose ensuite par évaporation.

Le filtre qui a été taré d'avance est desséché dans un courant d'air sec, puis pesé : on a ainsi le poids de la caséine et des sels insolubles. Si la crème a été falsifiée, on enlève le résidu laissé sur filtre, on le met dans un ballon avec 100 grammes d'eau distillée, on fait bouillir et on traite par la teinture d'iode après refroidissement : s'il se produit une coloration bleue, c'est qu'il y a de l'amidon.

La saccharification par l'acide sulfurique et la fermentation alcoolique indiqueront dans quelle proportion se trouve la matière féculente. Un excès de caséine ou de matière grasse seront la preuve d'addition de fromage blanc ou d'axonge. Dans ce cas le battage du beurre se fait difficilement et même la plupart du temps on ne parvient pas à le séparer. Enfin

(1) L'axonge ajoutée dans la crème se reconnaîtra par les procédés indiqués à l'article *Beurre*.

la calcination du résidu laissé sur filtre fera connaître le poids des sels insolubles et mettra en évidence le sable, la craie ou le plâtre qu'on aurait pu ajouter.

Il est une dernière manipulation que l'on fait subir au lait et qu'on ne peut reconnaître : afin de retirer le plus de crème possible, on abandonne le lait pendant trois jours, on a ainsi une crème épaisse, mais légèrement aigre ; on délaye celle-ci dans un peu de lait et on vend le mélange comme jeune crème, ou comme crème de vingt-quatre heures. L'odeur et la saveur du produit peuvent seuls indiquer ce mélange.

Avant de terminer l'article crème, nous allons simplement donner la formule de quelques substances qui, tout en portant le nom de crème, n'ont que l'apparence de ce produit sans en avoir la composition. Nous puisons ce passage dans l'*Officine*, de M. Dorvault, page 402.

Béral définit les crèmes : des préparations résultant de l'union du jaune d'œuf et du sucre avec le lait seul ou allié à des principes médicamenteux.

Ce sont toutes des préparations magistrales, en général nutritives et agréables au goût ; les crèmes sont à la fois des médicaments et des aliments.

Crème simple :

Lait de vache.................	8
Sucre pulvérisé...............	8
Jaunes d'œufs................	4

Mêlez le jaune d'œuf et le sucre avec le lait chauffé à environ 60°, et soumettez ensuite le mélange à l'action de la chaleur de l'eau bouillante pour obtenir une substance opaque et de consistance molle.

Au chocolat :

Lait..................	16
Sucre..................	2
Chocolat râpé..........	8
Jaunes d'œufs	N° 2

Opérez comme pour la crème simple.

Aux amandes :

Émulsion d'amande préparée au lait.	8 gr.
Jaune d'œuf..........................	N° 1
Sucre................................	1

Opérez comme précédemment.

A la fleur d'oranger :

Lait................	32
Sucre.	97gr,10
Jaune d'œuf..........	N° 1
Eau de fleurs d'oranger.	1 gr.

Opérez comme précédemment.

A la vanille :

Lait................	8
Jaune d'œuf.........	N° 1
Saccharolé de vanille.	1

Opérez comme précédemment.

CHAPITRE VII

ÉTUDE SUR LE BEURRE ET SES FALSIFICATIONS.

Le beurre est un produit préparé avec la substance grasse du lait. Lorsqu'il est de bonne qualité, il est d'un beau jaune mat, de consistance moyenne, d'une odeur particulière faiblement aromatique et d'une saveur agréable. Les Latins l'appelaient *butyrum;* il porte les noms suivants dans différentes langues : *Butter* en allemand et en anglais ; *zebdet* en arabe ; *mantequilla*, *manteca de vaca* en espagnol ; *botter* en hollandais ; *burro* en italien ; *smœr* en suédois. D'après l'excellent ouvrage de statistique de M. Husson, directeur de l'Assistance publique, la consommation du beurre s'est accrue dans des proportions énormes depuis la fin du siècle dernier :

En	On entrait à Paris	Soit par tête par an	Par jour
	kilog.	k.	gr.
1788	2,862,990	3,77	13
1804	2,243,256	3,49	10
1817	3,292,904	4,61	13
1826	4,136,850	5,51	15
1846	4,556,057	6,32	18
1851	9,223,954	8,76	24

1853	10,198,239	9,68	27
1859	20,409,520	»	»

Nous compléterons ces données par les lignes suivantes empruntées au livre de M. Payen sur les substances alimentaires.

« Parmi les substances alimentaires solides provenant des animaux, après la viande aucune ne présente en France une quantité ni une valeur aussi considérable que celle du beurre. Aucune ne donne lieu à une exportation plus importante : la quantité consommée en 1862 dans Paris était représentée par une valeur de . . . . 24,595,850 fr.

En supposant que la consommation fût représentée seulement par une valeur six fois plus grande dans le reste de la France, ou égale à .	147,575,136 fr.
La valeur totale du beurre annuellement consommé serait de . . .	172,170,992 fr.
Dans la même année, on en a exporté pour une valeur de	28,969,142 fr.
	201,14,0134 fr.

Le commerce de la capitale admet dix variétés au moins de beurres, neuf à l'état frais et une comprenant les beurres fondus et salés; suivant les qualités organoleptiques les prix diffèrent beaucoup. Les cours en ce moment sont établis sur les bases suivantes:

La baratte mobile se compose d'un tonneau de 1 mètre de longueur sur 82 centimètres de diamètre que supporte un axe posé sur deux chevalets. Cet axe est terminé à chacune de ses extrémités par une manivelle. A l'intérieur, le tonneau renferme quatre planchettes de 20 centimètres de hauteur disposées dans le sens de la longueur et destinées à empêcher la crème de glisser sur les parois, quand l'appareil est mis en mouvement. On introduit la crème ou le lait par une ouverture pratiquée dans le flanc du tonneau et que l'on referme avec un couvercle garni de toile; puis on fait tourner avec une vitesse de 30 à 35 tours par minute, jusqu'à ce que le beurre soit fait. Dans d'autres barattes, le tonneau est fixe et la manivelle intérieure est mobile. C'est sur ce principe qu'est fondée celle de M. Gérard (voir les planches nos 88 et 89 de l'ouvrage Paul Poiré, *Simples lectures sur les principales industries*).

Dans ces derniers temps, les appareils à battre le beurre se sont multipliés: chaque concours régional en présente de nouveaux. On a inventé une baratte destinée à préparer le beurre sur la table même au moment du repas: elle porte le nom de baratte des familles.

En Angleterre et en Écosse, la fabrication du beurre s'opère au moyen de machines mues par des chevaux ou par la vapeur. Le mode opératoire influe énormément sur la qualité de ce produit et sur le rendement du lait.

M. Boussingault a constaté qu'en battant le lait à la

température la plus convenable, dans les barattes les mieux établies, on y laisse une partie notable du beurre que le barattage le plus prolongé ne parvient pas à réunir.

De 1000 parties de lait renfermant 40,4 de beurre, il n'en a retiré en moyenne par le battage que 29,5 : il était donc resté $10^{gr},9$ dans le petit-lait, c'est-à-dire le quart. Le beurre fourni par le lait est sans contredit le meilleur, mais on voit que le rendement est peu productif.

La jeune crème donne également un produit agréable, mais ce mode opératoire occasionne les mêmes pertes que le précédent. Aussi se sert-on presque toujours de crème *faite* pour cette préparation. Le beurre renferme alors une certaine quantité de caséine coagulée qu'on ne peut enlever même par un barattage prolongé.

Différentes théories ont été émises pour expliquer la formation du beurre par le barattage. Suivant quelques physiologistes, entre autres M. Grimault, les globules butyreux sont enveloppés de membranes qui sont déchirées par le travail du barattage, de manière à mettre le corps gras en liberté.

Nous avons déjà démontré plus haut qu'en traitant le lait par une solution de fuchsine et en examinant au microscope on voit que la surface des globules de colostrum seule se teinte en rose, et qu'il n'en est pas de même des globules butyreux, ce qui démontre d'une facon bien positive l'absence de toute membrane azotée.

Pour M. Dubrunfaut, qui n'admet pas l'existence de ces membranes, le beurre est maintenu en émulsion par des sels alcalins qui, pendant le barattage, se trouvent saturés en partie par l'acide lactique qui se forme.

M. Dumas, l'illustre secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, en présentant le travail de ce chimiste, réserve son opinion sur les deux points suivants :

1° Le beurre se sépare aussi bien et même plus vite par le barattage d'un lait fortement alcalinisé par le bicarbonate de soude que d'un lait naturel ou acide.

2° Le lait naturel agité avec l'éther ne lui cède pas son beurre, tandis qu'il l'abandonne à ce véhicule, si on y ajoute de l'acide acétique, ce qui semblerait prouver que la matière grasse n'y est pas absolument libre de toute enveloppe, quoique toutes les apparences semblent conduire à ce dernier sentiment.

M. G. Grimault ajoute : du lait concentré abandonné à lui-même pendant six mois, délayé dans un peu d'eau, présente au microscope les mêmes globules que le lait frais, fournissant sous le compressorium de Purkinje les mêmes gouttelettes huileuses, preuve qu'une membrane enveloppe la cellule.

Voici les objections de M. Dubrunfaut : 1° cette théorie, qui aurait besoin d'être justifiée par l'isolement et l'examen des membranes hypothétiques, paraît tout à fait gratuite et nullement nécessaire à l'explication des faits qui accompagnent la préparation du beurre; 2° si les globules butyreux étaient enve-

loppés d'une membrane, ils devraient offrir comme les cellules et comme tous les tissus organisés le phénomène de la double réfraction, tandis qu'ils n'en présentent pas de traces sensibles.

Quelques chimistes ont émis l'hypothèse que c'était sous l'influence de l'oxygène de l'air que le beurre se séparait, mais cette assertion est tombée bien vite devant les expériences d'une commission nommée par l'Académie des sciences, et qui a constaté que le beurre se sépare du lait tout aussi bien dans le vide, dans l'acide carbonique, dans le gaz hydrogène que dans l'air.

Enfin M. Payen donne de ce phénomène une explication qui nous paraît beaucoup plus rationnelle. Le beurre, étant plus léger que le sérum, monte par le repos à la surface du lait pour former la crème, mais en même temps la matière grasse entraîne la substance caséeuse.

Celle-ci se contracte à mesure que l'acidité se prononce, dès lors, sa fluidité n'étant plus complète, elle s'interpose entre les globules gras et s'oppose à leur rapprochement.

Le battage détruit le contact du beurre avec la matière caséeuse et rapproche les globules gras. Alors, pour que le beurre se prenne facilement en masse, il faut que la température soit de 14 à 16°. Au-dessous de 10°, les globules du beurre sont trop consistants pour qu'ils adhèrent entre eux. Si la température est au contraire supérieure à 16°, le beurre se divise en une quantité de petits globules qui se répandent dans toute la masse du lait.

Après avoir exposé le mode de préparation du beurre, nous allons dire en quelques mots ses principales propriétés.

Par suite de sa composition, le beurre est un aliment essentiellement respiratoire, il n'a aucune valeur nutritive. Un animal ne résiste pas plus de trois ou quatre jours à une alimentation composée uniquement de beurre. Son arome le fait employer pour relever les préparations culinaires et les aliments fades ou de saveur nulle.

Le beurre est utilisé quelquefois en médecine : il est à la fois adoucissant et laxatif. On doit s'en abstenir dans l'ictère et dans les dyspepsies qu'on a lieu de considérer comme liées à l'insuffisance du suc gastrique. C'est le plus digestif de tous les corps gras; néanmoins, pris en quantité exagérée, il agit comme relâchant et même comme purgatif. Cet effet se fait sentir d'autant plus vite que le sujet mange moins d'autres aliments, et que les glandes salivaires, pancréatiques et biliaires, fonctionnent moins activement.

« Comme les autres matières grasses, le beurre convient peu aux personnes disposées à l'obésité, adonnées à une vie sédentaire, dans les climats chauds; c'est un aliment respiratoire qui, s'il n'est pas utilisé à ce titre ou s'il ne contribue pas à la formation des globules sanguins et à la nutrition, détermine une surcharge nuisible et accroît sans profit la sécrétion biliaire.

« Il est très-avantageux dans les conditions inverses, c'est-à-dire lorsque la dépense est proportionnelle, et

quand l'économie réclame des combustibles ou du moins des corps gras nécessaires à la genèse des hématies et de jeunes cellules; en général aussi le beurre est très-utile aux sujets faibles, scrofuleux, tuberculeux. De temps immémorial, les Japonais donnent des boulettes de beurre salé à leurs phthisiques, et Trousseau prescrit des tartines de beurre assaisonnées d'un mélange de chlorure de sodium, d'iodure et de bromure de potassium, aux enfants lymphatiques, scrofuleux, cachectiques. » (Gubler.)

Le beurre renferme de 8 à 24 p. 100 de matières étrangères provenant de sa préparation.

Ces substances sont du lait de beurre et de la caséine coagulés.

La matière grasse se compose :

De 68 p. 100.......	de margarine.
30 p. 100.......	de butyroléine.
Traces..........	de stéarine (ou point, suivant un grand nombre d'auteurs).

2 gr. d'acides butyrique, caprique et caproïque, combinés à la glycérine, mais qui deviennent facilement libres sous l'influence de l'air, et communiquent ainsi au beurre rance son acidité et sa mauvaise odeur.

Le beurre se conserve d'autant mieux qu'il a été préparé avec plus de soin ; aussi, il importe de procéder au délaitage dès que le beurre est retiré de la baratte. Cette opération très-importante consiste à séparer complétement du beurre le petit-lait et la caséine. On y parvient en le pétrissant avec de l'eau après l'avoir lavé dans la baratte.

Lorsque les lavages sont terminés, le beurre disposé en mottes est couvert avec un linge mouillé très-propre, puis placé dans un panier et entouré de paille fraîche. On peut également le baigner dans l'eau fraîche fréquemment renouvelée. Pour avoir du beurre complétement pur, il faut faire fondre du beurre de premier choix. De cette manière les ferments sont détruits, l'eau s'évapore, la caséine reste au fond du vase ou monte à la surface sous forme d'écume qu'il est facile d'enlever. Cette opération faite, on lave de nouveau le beurre à l'eau distillée, on le comprime dans un linge et on chasse l'eau en le maintenant le temps voulu dans une étuve à 120°. Le beurre fondu est préservé de toute altération par l'addition de sel. Les beurres d'Isigny, expédiés en Angleterre et en Allemagne, sont salés avec le plus grand soin. On pétrit 500 grammes de sel avec 10 kilogrammes de beurre, et l'on introduit celui-ci dans des pots ou dans des barils, puis on le recouvre d'une couche de sel. Dans ces derniers temps, on a préconisé un autre moyen de conservation. Le beurre est d'abord lavé avec une solution d'acide salicylique, puis on le malaxe avec un peu de cet acide, 1 gramme pour 1 kilogramme de beurre. Lorsqu'on veut se servir de ce produit, il suffit de le laver à l'eau fraîche ; cette méthode permet de transporter le beurre au loin tout en lui conversant toutes ses qualités, tandis que le beurre fondu perd une grande partie de son arome et ne peut plus être employé comme beurre de table, mais seulement pour les préparations culinaires.

Accidentellement, le beurre peut renfermer du cuivre lorsqu'on l'a laissé séjourner longtemps dans un vase de ce métal. Bien que des chimistes et des physiologistes éminents aient affirmé que ce métal n'est pas toxique, il est incontestable cependant qu'il produit des malaises très-graves. Aussi importe-t-il de ne pas se servir d'ustensiles en cuivre pour préparer ou conserver le beurre.

Si l'on avait à rechercher ce métal ou tout autre, il faudrait incinérer la matière grasse et analyser les cendres par les moyens connus. Le beurre subit de nombreuses falsifications qui peuvent se diviser en trois groupes : 1° coloration artificielle ; 2° introduction de matières étrangères de nature complétement différente ; 3° mélange de corps gras de provenances diverses.

Nous allons passer en revue ces différentes adultérations.

1° *Coloration artificielle.*

La coloration artificielle du beurre a peu d'importance, c'est en quelque sorte pour satisfaire les goûts du consommateur qu'elle a lieu.

Comme nous l'avons déjà dit, la nourriture a une grande influence sur la qualité et la couleur du beurre. La betterave, la pulpe de distillerie (1), employées comme aliments, donnent beaucoup de lait, mais celui-

(1) et (2) Il importe d'ajouter que le lait provenant de vaches soumises à cette alimentation est nuisible et malsain surtout pour les enfants.

ci abandonne une faible proportion de beurre très-peu coloré. Les tourteaux de colza et de navette fournissent un beurre fluide ayant la saveur désagréable des huiles contenues dans ces graines (2). Le sainfoin, la carotte, le panais et surtout l'herbe fraîche donnent d'excellents beurres avec une teinte jaune-paille. La nature du sol où croît l'herbe a également son importance ; les grosses terres fournissent un fourrage moins savoureux; un sol calcaire et l'exposition au midi sont, au contraire, des conditions favorables à la production d'un aliment qui influe sur la bonne qualité du beurre. Les animaux qui sont maintenus en plein air donnent un excellent produit de belle teinte. Le beurre d'hiver, alors que les vaches sont enfermées dans l'étable et mangent du fourrage sec, est beaucoup moins agréable et beaucoup plus pâle. La teinte jaune-paille est donc un des caractères du beurre de premier choix, aussi les laitiers cherchent-ils à donner cette teinte à tous leurs produits.

Les matières colorantes employées dans ce cas sont les suivantes :

1° *Fleurs de souci.* — Ces fleurs sont foulées avec ou sans sel dans un pot en grès : après quelques mois elles sont converties en un suc épais qu'on passe à travers un linge et dont quelques gouttes introduites dans la crème avant le barattage donnent la couleur désirée ;

2° *Rocou.* — On le fait bouillir dans l'eau qu'on ajoute à la crème ; il en faut la grosseur d'un pois pour colorer 15 kilogrammes de beurre ; ce moyen est très-usité en Angleterre;

3° Le suc de carotte, qui est introduit directement dans la crème;

4° Le safran — les baies d'alkékenge — les baies d'asperge, le suc de mûres — l'orcanette, sont employés pour le même usage; toutefois ces colorations sont sans danger pour l'hygiène et peuvent être tolérées. On les reconnaît en lavant le beurre soit avec de l'eau, soit avec de l'alcool. Nous verrons plus loin, à propos du beurre artificiel de margarine, quelques caractères qui permettront de distinguer ces substances entre elles. M. Poggiale signale également l'emploi du chromate de plomb pour colorer le beurre. Ici c'est un véritable toxique qu'on introduit dans l'aliment. On le retrouve dans les cendres traitées plusieurs fois de suite par l'acide nitrique. Le chromate de plomb peut être décelé par la fusion du beurre dans l'eau, ce sel est précipité au fond du vase, on le sépare par décantation et on le caractérise par différents réactifs.

2° *Introduction des matières étrangères.*

Nous avons vu que le beurre par suite de sa préparation renferme naturellement du lait, de l'eau et de la caséine coagulée.

La fraude devait nécessairement chercher à en augmenter les proportions : aussi avec la crème le laitier recueille-t-il de la caséine autant que possible, de manière que celle-ci ne soit enlevée que très-incomplétement par le barattage. Le beurre de bonne

qualité ne doit renfermer que des traces de caséine, et cependant il arrive bien des fois qu'on en trouve jusqu'à 20 p. 100. Les spéculateurs peu consciencieux vont même jusqu'à pétrir ensemble du beurre, du fromage blanc et de la matière colorante. Pour reconnaître cette fraude, on place le beurre dans une éprouvette graduée en 100 parties égales, on chauffe au bain-marie : le beurre surnage et la caséine gagne la partie inférieure.

On reconnaîtra de la même façon l'addition de fécule de farine de pommes de terre, de craie, de plâtre, de céruse et de sulfate de baryte. En examinant le dépôt au microscope et en le soumettant aux réactifs chimiques, il sera facile d'en connaître la nature.

Ces additions peuvent également être décelées en faisant fondre une certaine quantité de beurre suspect avec dix fois son poids d'eau dans un tube au bain-marie.

Les matières étrangères se précipitent avec le caséum, qui peut être dissous par l'ammoniaque, ce qui permet de doser ce corps et de voir si l'on a ajouté au beurre du lait durci au feu. Lorsqu'on trouve plus de 10 à 15 p. 100 de caséine, on peut être certain que celle-ci a été introduite avec intention.

Dragendroff conseille d'enlever la graisse aux corps gras à l'aide de l'éther ou du sulfure de carbone. Le résidu sera repris par l'eau, qui dissout les corps solubles, alun, borax, chlorures de sodium, de calcium; il sera ensuite desséché, ce qui donnera le poids de la caséine.

Quelquefois le beurre recouvre simplement une motte de fromage blanc ou de lait desséché; on mettra cette fraude en évidence avec la plus grande facilité en sondant ou en brisant le pain.

On reconnaîtra que le beurre renferme un excès de lait ou d'eau lorsqu'en plongeant un couteau en tous sens dans la masse on apercevra des gouttelettes du liquide qui y a été incorporé. Si le beurre renferme un grand excès d'eau, il devient granuleux et se brise au moindre contact : aussi, pour lui permettre d'en absorber une plus grande quantité, on ajoute du sel marin, du borax ou de l'alun; on trouvera ces sels en lavant une portion de beurre avec de l'eau distillée.

C'est par la dessiccation à l'étuve à 120° qu'on dosera la quantité d'eau renfermée dans le beurre. Il y a une fraude grossière qui consiste à creuser des cavités dans le beurre et à les remplir d'eau. Il est inutile de s'y arrêter.

D'après M. Boussingault, les beurres les mieux préparés renferment encore de 13 à 16 p. 100 d'eau; au delà de 20 la fraude est évidente.

3° *Mélange des corps gras de natures diverses.*

Le beurre abandonné à lui-même prend bientôt une odeur rance désagréable qui, parfois, ressemble à celle du suif. Si l'on coupe alors le pain, on s'aperçoit que l'odeur la plus forte se fait surtout sentir à la périphérie, qui a une couleur beaucoup plus foncée, tandis que le milieu du pain est resté sans altération évi-

dente, ou tout au moins se trouve bien mieux conservé. Lorsque l'odeur désagréable du beurre est due à l'introduction d'une graisse étrangère, l'inverse se produit, et souvent il n'y a qu'une légère couche de beurre frais, recouvrant du beurre altéré, ou bien un mélange de suif et de beurre. Quand l'union des différents corps gras est intime, la fraude devient difficile à découvrir : aussi la Société de pharmacie de Leipzig a-t-elle inscrit ce problème dans son programme des prix de 1877.

Un modeste pharmacien français et lorrain tout à la fois ne pouvait répondre à l'appel d'hommes qui, avec une mauvaise foi sans exemple, ont cherché à flétrir les savants les plus illustres qui font la gloire de notre nation. Aussi ai-je tenu à présenter ce travail à une société française avant la date du concours.

Les lignes qui suivent ont été lues à la réunion générale des pharmaciens de Meurthe-et-Moselle le 2 juillet 1877, elles ont été ensuite présentées à l'Académie des sciences (1).

(1) Pendant que mon étude sur le beurre était sous presse, M. Méhu publiait, dans le *Journal de pharmacie et de chimie*, octobre et novembre 1877, un résumé fort intéressant des travaux entrepris à l'étranger sur cette question. Nous allons donner les principaux passages de cette savante étude, afin que l'expert possède tous les éléments nécessaires pour éclairer sa conscience.

1° Presque tous les auteurs sont d'accord pour reconnaître qu'une température de 110° est nécessaire pour chasser l'eau contenue dans le beurre ;

2° La proportion d'eau de beurre est estimée de 5 à 10 p. 100 (Parkes et Calvert), de 15 à 20 p. 100 (Parkes), à 12 p. 100 (Hussall et Wan Klyn), de 4,18 à 15,43 p. 100 (Hassall), de 8,6 à 23,7

Bien des travaux ont déjà été entrepris pour reconnaître le mélange des corps gras de natures diverses;

p. 100 (Wan Klyn, sur 50 échantillons), de 4,16 à 20,75 p. 100 (Bell).

3° *Dosage de la matière grasse.* — M. Allen traite le beurre desséché à 110° et 120° par la benzoline ou essence de pétrole rectifiée dans une cornue placée dans un bain-marie d'eau bouillante. Il ne passe que les deux tiers du liquide qui est un excellent dissolvant de la matière grasse.

M. Muler se sert simplement de l'essence de pétrole.

M. Allen est d'avis que l'on constate ordinairement dans le beurre 85 p. 100 de son poids de matière grasse. La société des chimistes anglais chargée des analyses pour le service public (*Society of Public Analysts*) a adopté, comme rendement minimum de matière grasse, la proportion de 80 p. 100 du poids du beurre brut.

4° Les moyens employés pour reconnaître le mélange des corps gras sont :

A. *Moyens chimiques.* — M. O. Bach traite 1 gramme de beurre par 20 grammes d'un mélange contenant un volume d'alcool à 95° et 3 volumes d'éther. A 20° tout le beurre se dissout, la caséine tapisse les parois du vase dans lequel se fait l'expérience. Si, au contraire, le beurre contient des graisses de porc, de bœuf ou de mouton, celles-ci restent indissoutes, dès que la proportion de ces corps étrangers s'élève à 10 p. 100. Quand la proportion des graisses étrangères est des plus minimes, il faut attendre et maintenir le liquide dans un courant d'eau, peu à peu il se trouble et dépose de la matière grasse.

La solution de beurre pur subit le refroidissement sans se troubler.

Ces deux procédés ont de l'analogie avec celui que j'indique, mais sont loin d'être identiques. Je rappellerai, du reste, que mon mémoire sur la falsification du beurre par les corps gras a été lu à la réunion générale de pharmacie de Meurthe-et-Moselle, au mois de juillet 1877, longtemps avant la publication de M. Méhu.

B. *Point de fusion.* — Il est très-difficile d'apprécier nettement le point de fusion des glycérides, où l'oléine prédomine. Aussi MM. Park et Campbell Brown ont-ils noté les points de ramollis-

la simple énumération des différents procédés conseillés par les traités de toxicologie nous montrera combien ils sont insuffisants.

sement, de fusion et le point où la lecture du thermomètre plongé dans la matière grasse devient difficile. Le tableau suivant de M. Campbell Brown résume les recherches de ces chimistes.

	EN CHAUFFANT		EN REFROIDISSANT			SOLIDES A
	RAMOLLISSEMENT.	FUSION.	LECTURE DIFFICILE.	TIGE INDISTINCTE.	TIGE INVISIBLE.	
	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.	degrés.
Beurre de vaches nourries à la ville	20,5	24,4	28,3	24,4	28,8	16,7
Beurre d'Irlande	23,9	31,7	22,7	21,7	20,5	16,7
— bonne qualité	20,5	26,6	25,5	23,3	21,6	18,9
— basse qualité	24,4	31,7	27,7	25,0	23,3	20,5
Beurre des Cornouailles	22,2	26,6	26,6	25,5	22,2	14,4
— du Canada	23,3	32,2	21,6	20,5	20,0	18,8
— de Kiel	23,8	32,2	23,3	22,2	21,6	21,1
Axonge	28,8	35,5	—	—	35,5	25,4
—	26,1	30,5	26,6	26,1	24,4	20,0
—	30,5	35,5	26,6	26,1	25,5	23,3
Huile de Palme	27,2	33,3	—	31,1	26,6	20,5
Beurre mélangé à 20 p. 100 d'axonge	27,7	35,5	30,0	27,7	24,4	21,6
Beurre mélangé à 20 p. 100 de suif	31,1	37,2	26,1	25,0	21,4	22,7
Beurre mélangé à 50 p. 100 de graisse	27,7	33,8	33,3	27,2	23,8	21,6

Pour déterminer le point de ramollissement, M. Campbell Brown place sur le beurre un petit poids de laiton ou de plomb, on peut également se servir d'un globule de mercure.

C. *Examen microscopique.* — Le beurre pur et frais ne contient pas de matière grasse cristallisée, à moins qu'il n'ait été fondu et soumis à un refroidissement lent.

« Le beurre, ou matière grasse concrète du lait, est composé, d'après M. Bromeis, de cinq corps gras différents :

Oléine ou butyroléine....	30 gr.
Margarine................	68
Caprine et caproïne.......	2

« Il fond à 28°. Il est susceptible de rancir au bout

Une partie de graisse de bœuf et 2 parties de beurre versées après fusion dans l'eau froide donnent un mélange qui n'offre pas de trace de cristallisation et retient une assez forte proportion d'eau que l'on ne peut expulser par pression.

Si une mince couche de beurre examinée à la lumière polarisée offre des masses cristallines étoilées, c'est une preuve que le beurre a été entièrement fondu. Si l'on ne trouve pas de formes cristallines nettes et que quelque portion de la masse possède une action sensible sur la lumière polarisée, il est probable que le beurre a été fondu avec une graisse animale et que le mélange a été rapidement refroidi.

Pendant l'été, du beurre a pu être fondu dans sa partie extérieure et subir un commencement de cristallisation. Vient-on à placer un peu de cette matière grasse contenant des cristaux sur un plan incliné, et à verser sur elle une goutte d'huile d'olive ou de ricin pour l'examiner à la lumière polarisée, on observe une dépolarisation plus manifeste ; souvent même on distingue très-nettement une croix noire pareille à celle des grains de fécule.

L'aspect cristallin du beurre peut avoir encore une autre cause. Dans le Devonshire, par exemple, avant de transformer la crème en beurre par le barattage, on le chauffe, et, pendant la saison froide, on élève la température de la baratte en la chauffant directement ou en y versant de l'eau bouillante.

D. *Densité.* — Nous ne parlerons pas des instruments compliqués employés par M. Estewart, qui consistent en perles de densités variables, qui restent, l'une à la surface du beurre à 100°, l'autre à la surface d'un mélange de partie égale de beurre et de de suif, la troisième enfin à la surface du suif pur.

La méthode des flacons paraît être le procédé le plus simple

d'un certain temps et d'acquérir une nuance plus foncée, un goût plus âcre et fort.

« L'addition d'axonge abaisse le point de fusion de quelques degrés. De plus elle y apporte une certaine quantité de stéarine que la saponification transforme facilement en acide stéarique fusible à 70°.

« Le mélange du suif de veau se constate difficilement par la fusion, on le reconnaît à l'odeur désagréable que prend le suif à la chaleur et par l'action de la potasse caustique (Chevallier et Baudrimont, *Dict. des Falsifications*).

« L'addition de suif de veau élève le point de fusion

pour déterminer la densité des corps gras. Celle-ci s'établit à 100°.

D'après M. Bell (de Sommerset House Laboratory), ces densités seraient :

	Densité à 100c.	Quantité p. 100 d'acide gras.
Suif de mouton.........	902,83	95,86
— de bœuf..	903,72	95,91
Axonge belle qualité.....	903,84	96,20
Graisse du commerce....	904,56	94,67
— de mouton..... .	903,97	95,48

Dosage des acides gras. — Ce procédé consiste à saponifier le beurre à l'aide d'une solution alcoolique d'alcali caustique. A reprendre par l'eau distillée dès que la saponification est complète, à précipiter les acides gras par l'acide chlorhydrique et à les recueillir sur un filtre de papier de Suède épais.

Les acides gras en totalité retenus sur le filtre y sont lavés à l'eau bouillante. On dessèche à l'étuve et on pèse.

La moyenne du rendement en acides gras fixes est, pour le beurre naturel, 87,24 p. 100, le maximum 87,9 p. 100, et le minimum 86,1 p. 100.

Pour tous les détails, on lira avec intérêt le Mémoire de M. C. Méhu.

du beurre : on pourrait ainsi reconnaître ou plutôt soupçonner cette fraude » (Coulier, *Dict.* de Dechambre).

« Les corps gras qu'on ajoute au beurre, graisse d'oie, saindoux, peuvent se reconnaître à l'aide de l'alcool bouillant marquant 80°, qui enlève non-seulement les corps gras très-fusibles, mais encore les corps gras odorants (Ritter, traduct. de Dragendroff).

« Le beurre pur est liquide à la température de 26°, peu soluble dans l'alcool, puisque 100 parties de ce liquide ne dissolvent que 3gr, 5 de beurre. Si l'on avait incorporé du suif de veau, son point de liquéfaction monterait à 70° » (Wurtz, *Dict. de chimie pure*).

« Le beurre est quelquefois falsifié avec le suif de veau, fraude qui se reconnaît à l'odeur et à la saveur que cette graisse communique au beurre et à l'odeur désagréable qu'elle répand lorsqu'on en jette une petite quantité sur des charbons incandescents. Enfin l'addition de suif au beurre retarde la fusion de ce dernier ; on sait que le beurre fond à 36° (*Form. des hôp. mil.*).

M. Jaillard reconnaît que tous ces moyens ne sont pas satisfaisants, il conseille de placer une parcelle de beurre entre deux plaques de verre et d'examiner au microscope avec un grossissement de 450 diamètres.

Si le produit est pur, dit-il, on n'aperçoit sous le champ de l'instrument que les globules gras de dimension variant de 0,001 à 0,01 de diamètre. S'il est falsifié, on reconnaît au milieu des globules gras des arborisations cristallines, ce qui tient à ce que les

matières grasses ayant servi à la fabrication ont subi préalablement la fusion.

En admettant que ces résultats soient bien certains, ils ne seraient qu'un indice de fraude, sans en indiquer la nature, car le beurre fondu donnerait les mêmes caractères que l'axonge et le suif.

Les autres procédés sont encore moins concluants. Le point de fusion en est généralement la base, et les différents auteurs n'indiquent pas la même température. C'est qu'en effet celle-ci peut très-bien varier, puisque le beurre n'est pas un produit défini, mais un mélange variable de substances grasses dont les points de fusion diffèrent considérablement.

D'un autre côté, cette détermination offre des difficultés. Si on place dans un tube à réactifs un morceau de beurre, les particules détachées et fixées aux parois du verre seules entrent en fusion vers 26°. Quant à la masse elle-même, elle ne fond sensiblement qu'entre 30 et 36°. On comprend dès lors que cette méthode ne puisse indiquer la présence d'un peu de suif ou d'axonge.

Voici comment j'ai modifié le mode opératoire, afin de le rendre plus pratique. On prend plusieurs tubes de même dimension dans lesquels on pèse 10 grammes d'huile de ricin bien blanche. On ajoute dans chacun de ces tubes :

Dans le 1er...............	1 gr.	beurre frais bien préparé.
— le 2e...............	1	d'axonge.
— le 3e...............	1	de margarine Mouriès.
— le 4e...............	»	suif.

On place tous ces tubes dans un bain-marie dont on élève graduellement la température.

A 40° la fusion du beurre est bien établie.

L'axonge donne déjà une solution trouble.

La margarine produit une solution qui reste opaline, quelle que soit la température.

Le suif reste solide.

A 50° s'opère seulement la dissolution du beurre naturel, elle présente alors les caractères de celle du beurre de margarine.

La dissolution d'axonge est transparente.

Le suif se divise et devient granuleux.

A 70° le suif se dissout, sa solution est légèrement laiteuse. Ces tubes plongés dans de l'eau à 70° présentent les caractères suivants, si on laisse la température s'abaisser graduellement.

A 15° la solution de suif est complétement figée. On peut renverser le tube sans que rien s'écoule. Les solutions de beurre et d'axonge ont la consistance du glycérolé d'amidon.

A 9° la solution d'axonge est solidifiée, celle du beurre est encore filante, ainsi que celle de margarine. En traitant ces mélanges par de l'alcool à 90° et à froid, on obtient des émulsions à teinte laiteuse dans lesquelles on voit se former des flocons blancs.

Lorsqu'on a filtré et lavé à l'alcool le résidu laissé sur le filtre, on fait sécher celui-ci dans un courant d'air sec. Dans ces conditions le suif donne un dépôt de $1^{gr},20$, c'est-à-dire qu'il a été complétement préci-

pité et qu'il a retenu en outre quelques éléments de l'huile de ricin.

		gr.
Le résidu laissé par le beurre est de.....		0,70
—	— par l'axonge est de.......	0,60

La margarine ne donne aucun dépôt ; le mélange reste opalin.

D'après ces données, on comprend facilement que le mélange de beurre, soit avec l'axonge, soit avec le suif, modifie la solubilité dans l'huile de ricin, la consistance du mélange et le poids des résidus laissés sur le filtre par l'action de l'alcool.

Les réactions suivantes donneront encore des résultats plus nets.

1 gramme des substances précédentes est placé dans un tube à réactifs avec 10 grammes de glycérine, puis fondu à l'aide de la flamme d'une lampe à alcool. En agitant alors fortement, on opère une émulsion qui se sépare lentement, ce qui permet de la traiter par un mélange de 10 grammes d'alcool à 90° et d'une quantité égale d'éther à 66°. Le tout est mis dans une fiole blanche que l'on place dans un bain-marie maintenu à 25°.

Par le repos le liquide se sépare en deux couches à peu près égales, l'inférieure formée de glycérine et d'une partie de l'alcool, la supérieure d'alcool et d'éther. Si on opère avec du beurre pur et bien préparé, on n'observe aucun dépôt entre les deux couches.

La supérieure a une teinte un peu jaune, l'inférieure est légèrement opaline, phénomène d'autant plus prononcé que le beurre renferme plus de lait emprisonné.

Avec le beurre de margarine, on obtient les mêmes résultats, seulement la couche inférieure n'a pas l'aspect opalin de la précédente, elle est d'un jaune sale, teinte qui est due à la substance employée pour donner de la couleur à ce produit.

L'axonge donne aussitôt un dépôt d'environ 2 centimètres d'épaisseur, présentant l'aspect d'axonge à demi fluide.

Avec le suif de commerce, on observe immédiatement entre les deux couches un dépôt floconneux dense, ayant près de $0^{m},05$ d'épaisseur.

Si l'on opère avec du suif de veau, cette couche paraît moins consistante et se divise souvent en deux, l'une restant entre les deux couches du liquide, l'autre montant à la surface de la liqueur éthérée.

Le beurre naturel renferme-t-il des féculents, ceux-ci forment également un dépôt entre les deux couches et ne se teintent pas cependant en bleu, si l'on ajoute quelques gouttes de teinture d'iode au liquide éthéro-alcoolique. Il ne faut pas pour cela conclure à leur absence, car, si l'on ajoute 40 grammes d'eau environ et si l'on agite, la fécule vient se placer avec une teinte bleu-noir entre la couche inférieure et la supérieure.

Lorsqu'on a retiré ces fioles du bain-marie, si on laisse tomber la température à 20 ou 18°, il se forme

avec le beurre naturel de légers flocons blancs que nous examinerons au microscope.

Le beurre de margarine produit ce phénomène beaucoup plus lentement, le dépôt est moins abondant et n'a pas l'aspect floconneux du précédent. Avec la margarine de premier choix, il n'occupe même pas toute la surface de démarcation. Avec la margarine de deuxième qualité, le dépôt est un peu plus abondant; à la longue l'un et l'autre se divisent en deux parties, l'une se précipitant au fond du vase avec l'aspect glaireux, l'autre nageant à la surface et ayant l'aspect demi-fluide.



Fig. 13.

Les dépôts obtenus avec le suif et l'axonge aug-

mentent le volume. L'examen microscopique servira à différencier ces substances. Le premier dépôt formé avec le suif montre au microscope des cristaux bien caractérisés de stéarine (fig. 13, A, A). Ce sont de petites masses rondes ou elliptiques d'où partent des aiguilles roides qui donnent à ces cristaux l'aspect d'oursins ou de hérissons. Lorsqu'on s'est servi de suif de veau, tous ces cristaux n'ont pas la même netteté (fig. 6, A, B). On voit comme des écailles pavimenteuses d'où partent les aiguilles que nous venons de décrire. A côté on observe quelques cristaux de margarine sous forme de petits plumasseaux isolés ou pris dans les globules gras.



Fig. 14.

Avec l'axonge (fig. 14, A) on observe également des

sortes de cellules polyédriques, globules gras à demi figés et comprimés, ce qui leur donne l'aspect de paillettes, au milieu desquelles on remarque quelques cristaux très-petits de margarine. Si l'on s'est servi pour cette falsification de saindoux mal préparé, on voit des débris de panne, c'est-à-dire des cellules et des vésicules adipeuses (fig. 15).



Fig. 15.

La graisse d'oie donne des résultats ayant une certaine analogue avec le saindoux. Les corps gras se présentent sous forme de plaques carrées ou rectangulaires très-petites et brillantes, au milieu desquelles on voit de petits faisceaux de margarine cristallisée (fig. 14, B).

Avec le beurre frais le microscope montre de longues et délicates aiguilles de margarine flexueuses, contournées, se réunissant en faisceaux qui, en se groupant, présentent les formes les plus variées (fig. 16, A). Jamais on ne voit de cristaux de stéarine.



Fig. 16.

Lorsque le beurre a subi la fusion à une chaleur assez forte, c'est-à-dire lorsqu'on emploie du beurre fondu, ces aiguilles diminuent considérablement de longueur, elles sont groupées autour d'un point central et ont l'áspect chevelu (fig. 16, B).

Si à la liqueur éthéro-alcoolique on a ajouté un peu de teinture d'iode, la margarine du beurre frais se dépose sous forme de petits grains qui laissent voir

au microscope cette substance cristallisée en arborescences ou sortes de plumets, mêlée à des aiguilles plus larges dont les extrémités s'étalent et paraissent à l'état de demi-fusion.

Le beurre artificiel Mouriès donne des cristaux de margarine beaucoup moins nets, englobés dans des traînées graisseuses à l'état de demi-fusion.



Fig. 17.

Le plus souvent on voit le globule gras présentant l'aspect d'une goutte de vernis qui s'est fendillée en se desséchant; avec un fort grossissement on remarque que ce sont des cristaux infiniment petits de margarine qui produisent l'aspect de fentes (fig. 18, H). De plus, si l'on observe au miscroscope la matière glaireuse

qui se forme au fond du vase, on remarque une quantité considérable de fragments de tissus végétaux et animaux et de débris de matières colorantes qu'on peut reconnaître au microscope. Le curcuma se présente sous la forme de petites masses finement granulées, souvent ovoïdes et ayant une teinte d'un jaune roux (fig. 18, A). Cette couleur se fonce et brunit en présence d'un peu d'alcali.



Fig. 18.

Le safran (fig 18, K) présente des débris jaune-safran, des fibres et des cellules végétales, toutes teintées en jaune, couleur qu'on voit passer au bleu et au violet sous l'influence de l'acide sulfurique.

Le rocou apparaît sous forme de plaques d'un

jaune roux remplies de sortes de rognons ou noyaux plus foncés (fig. 18, F).

Enfin le jus de carotte est tout à fait caractéristique : outre les cellules végétales, on remarque une masse de fragments ayant l'aspect d'aiguilles brisées d'un rouge carotte (fig. 18, D).

Les expériences que nous venons de rapporter forment en quelque sorte l'analyse qualitative du beurre. Les suivantes serviront à l'analyse quantitative.

5 grammes de beurre sont pesés exactement et placés dans un ballon avec 25 grammes d'éther à 66° et autant d'alcool à 90°. Le tout est plongé dans un bain-marie à la température de 30°. On agite et l'on obtient au bout de quelques minutes un soluté légèrement trouble. On filtre alors en ayant soin de chauffer l'entonnoir et de placer dans de l'eau à 40° le flacon dans lequel doit s'écouler le liquide filtré, on lave à plusieurs reprises avec un mélange d'alcool et d'éther le filtre, qui a été taré exactement.

Avant de dessécher le résidu, on en porte une trace sous le champ du microscope : si le beurre est pur, on doit n'apercevoir que la caséine qui se présente sous forme de petits grains réunis en flocons. Après cet examen le filtre est séché à l'étuve, puis pesé : un bon beurre ne laisse pas plus de 1^{gr},50 p. 100 de résidu. Si ce chiffre est dépassé, il y a mauvaise préparation ; au delà de 4 grammes la fraude est évidente. Le résidu sec laissé sur filtre doit avoir l'aspect de l'albumine ou plutôt du gluten desséché. Après ce premier dosage

on laisse refroidir le liquide filtré à la température de 15 ou 18°. Une heure après, on voit des flocons blancs se former. Ils sont extrêmement abondants au bout de six heures, cependant le dépôt n'est complet qu'au bout de douze heures.

Examiné au microscope, il montre des cristaux de margarine pure. Séchés dans un courant d'air sec, il devient comme farineux et se détache facilement du filtre, ce qui permet de le peser. On obtient ainsi avec un beurre naturel de la margarine pure dont le poids ne doit pas être inférieur à 35 grammes p. 100 et supérieur à 40.

Le liquide filtré est mis dans un ballon et chauffé de manière à être réduit de moitié; après cette opération on le verse dans un petit entonnoir en verre fermé par un robinet et peut-être plus simplement avec le doigt. Par le refroidissement il se dépose des gouttelettes huileuses qu'il est facile de séparer du liquide devenu opalin; on obtient 28 à 30 p. 100 d'huile se figeant facilement et renfermant encore de la margarine difficile à séparer de l'oléine. En évaporant le liquide jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs d'alcool et d'éther, on retire ainsi 14 p. 100 d'une graisse, demi-fluide à forte odeur de beurre fondu qui renferme la butyrine, la caprine, la caproïne et un mélange de proportions à peu près égales d'oléine et de margarine.

En résumant, on a :

Caséine desséchée................	2	2
Margarine pure....................	40	
— de l'huile..............	10	56
— du dernier dépôt.........	6	
Oléine de l'huile..........	20	26
— du dernier dépôt............	6	
Butyrine, caprine et caproïne.......	2	2
Eau et perte........................	»	14
Total.........	»	100

L'évaporation du beurre à l'étuve et à une température de 120° fera connaître exactement la quantité d'eau qu'il renferme.

MARGARINE MOURIÈS. — Les mêmes opérations ont été répétées avec du beurre de margarine Mouriès premier choix, voici les résultats obtenus.

Le premier dépôt correspondant à celui de caséine montre au microscope des débris de fibres végétales, de tissus adipeux déchirés par l'action de la chaleur. Desséché, il ne doit pas dépasser 4 grammes, si ce beurre est de bonne qualité.

Le deuxième dépôt composé de margarine pure se forme très-lentement, au bout de six heures; alors que toute la margarine du beurre est complétement déposée, il ne s'est formé aucun flocon. Après quinze heures il n'y en a encore que 8 grammes p. 100; enfin vingt-quatre heures après le chiffre ne dépasse pas 11 grammes, ce qui permet de différencier nettement le beurre de margarine du beurre naturel. Les différences sont telles qu'il sera également facile de reconnaître tout mélange, d'autant plus que la présence de colorants artificiels et de tissus adipeux non accompa-

gnés de cristaux de stéarine est déjà un indice très-sérieux. Par évaporation du liquide éthéro-alcoolique on obtient 48 p. 100 d'huile se figeant facilement, mais ayant toutefois un peu moins de consistance que la précédente; on peut cependant la considérer comme renfermant encore 1/3 de margarine. La dernière évaporation donne également une graisse demi-fluide qui se durcit par le froid, qui n'a aucune odeur butyreuse, mais plutôt celle du jus de veau, sans cependant qu'elle soit très-prononcée. Son poids est de 8 p. 100. Cette graisse contient de la margarine, de l'oléine et différentes matières grasses qui peuvent être évaluées à 2 grammes. En résumé, nous avons :

Résidu solide, débris de tissus végétaux et de membranes animales		4gr
Margarine pure	11gr	27
— renfermée dans l'huile	12	
— — dans la graisse demi-fluide	3	
Oléine de l'huile	36	39
— — la graisse demi-fluide	3	
Matières grasses diverses	2	2
Perte et eau	28	28
Total	»	100

Le beurre de margarine renferme toujours du chlorure de sodium et une forte proportion d'eau qui sera dosée directement par évaporation à l'étuve.

La margarine observée au microscope se présente sous forme d'aiguilles aplaties et brisées, ce qui a pu faire croire à la cristallisation en paillettes.

Suif. — 5 grammes ont été traités par 50 grammes

du mélange alcoolique à 60°, température à laquelle s'opère la dissolution, qui est à peu près limpide; si on laisse refroidir à 20°, on voit bientôt se former un léger dépôt blanc et granuleux. Si l'on plonge dans le liquide une baguette en verre, afin d'en retirer une parcelle pour l'examiner au microscope, il s'opère aussitôt une cristallisation des plus abondantes. — En filtrant, le liquide se trouble de nouveau, et ce n'est qu'après deux ou trois opérations semblables que le liquide reste clair. Alors, en faisant sécher dans un courant d'air sec le dépôt resté sur filtre jusqu'au moment où il s'effleurit et devient farineux, on trouve par pesée un chiffre de 3gr,95, soit 79 ou 80 p. 100, alors que le beurre pur ne donne pour cette dernière opération que 39 à 40. L'écart est suffisant pour découvrir toute falsification et tout mélange.

A peine ce dépôt est-il formé qu'on voit se produire des gouttelettes huileuses qui se figent pendant la nuit, si elle est un peu froide.

Cette huile figée, examinée au microscope, montre de belles aiguilles de margarine analogues à celles du beurre frais. Elle est complétement exempte de stéarine et semble formée exclusivement de margarine et d'oléine. Son poids est de 8 p. 100.

On obtient le reste de la matière par l'évaporation de l'éther alcoolique. En résumé, on a :

Margarine et stéarine, 1er dépôt	80 p. 100
Oléine mêlée de margarine	8
Matières grasses diverses en dissolution dans l'oléine	6
Eau et perte	6
Total	100

Au lieu de hâter la précipitation à l'aide d'une baguette de verre, on peut laisser le dépôt se former naturellement; il se présente bientôt sous forme de cône ou de stalagmite dont la base part du fond du verre. Examiné au microscope, il montre ces traînées avec arborisation cristalline dont parle M. Gaillard; les dessins de la figure 13, B, en donneront une idée. Dans la cristallisation obtenue en plongeant une baguette, de verre on reconnaît plus facilement la stéarine : elle est sous forme de disques fortement teintés en jaune et rayonnant en tous sens.

Axonge. — En répétant ces opérations avec l'axonge, il se forme un léger dépôt qui augmente aussitôt qu'on plonge une baguette de verre dans le liquide ; en le laissant se former naturellement, on voit des petits grains blancs qui tapissent les parois du verre, et qui, examinés au microscope, semblent formés de paillettes. En employant un fort grossissement, on voit que ces amas sont formés d'aiguilles larges et étalées, comme celles qui dépassent les arborisations de la figure 2. Le poids du dépôt séché à l'air et pesé au moment où il s'effleurit est de 19 à 20 p. 100, c'est-à-dire moitié de ce qu'on obtient avec le beurre naturel ; en évaporant au tiers le liquide éthéro-liquide passé après filtration, on obtient un second dépôt d'axonge demi-fluide qui conserve cet aspect tout à fait caractéristique, même après dessiccation dans un courant d'air sec. On retire ainsi la presque totalité de ce qui reste d'axonge ; en continuant, d'évaporer on obtient une petite quantité d'huile qui se fige moins facile-

ment que les précédentes. L'eau se dose par évaporation à l'étuve.

Graisse d'oie. — La graisse d'oie donne des résultats analogues à ceux du saindoux ; le premier dépôt est cependant un peu plus faible, il est de 15 à 18 p. 100.

CONCLUSIONS.

En résumé, on reconnaîtra que le beurre naturel est de bonne qualité en traitant un poids déterminé par un mélange à parties égales d'éther à 66 et d'alcool à 90 dans les proportions de 10 pour 100.

On opère la dissolution en plaçant le mélange dans un bain-marie à la température de 35 à 40°, puis on laisse refroidir jusqu'à 18°. Au bout de vingt-quatre heures, le beurre naturel doit laisser un dépôt de margarine pure qui, desséché, ne devra pas être supérieur à 40 p. 100, ni inférieur à 35. Une augmentation dans ces chiffres serait un indice certain de falsification à l'aide de suif de bœuf, de veau ou de mouton ; une diminution, au contraire, indiquerait un mélange de margarine Mouriès, d'axonge ou de graisse d'oie. L'observation microscopique indiquera quelle est la matière grasse employée pour cette fraude.

Dans le cours de ce travail, nous avons parlé plusieurs fois du beurre de margarine ou beurre artificiel, qui est dû à M. Mége-Mouriès. Afin de faire connaître ce produit, nous croyons devoir résumer le rapport de M. Félix Boudet.

M. Mége ayant observé que les vaches mises à la diète donnaient une moins grande quantité de lait, mais que celui-ci renfermait toujours du beurre, a pensé que ce produit se formait aux dépens de la graisse de l'animal qui, étant résorbée et entraînée dans la circulation, se dépouillait de la stéarine par la combustion respiratoire et fournissait son oléo-margarine aux mamelles, où, sous l'influence de la pepsine mammaire, elle était transformée en oléo-margarine butyreuse. Par analogie, il cherche à préparer du beurre naturel de la manière suivante: il introduit 1,000 kilogrammes de graisse de bœuf fraîche et hachée dans une cuve chauffée à la vapeur à 45°. Il ajoute eau, 300 kilogrammes ; carbonate de potasse, 1 kilogramme, et de plus deux estomacs de mouton coupés en morceaux; sous cette influence, la graisse se sépare des membranes animales. Elle est alors portée dans une deuxième cuve chauffée au bain-marie à 30 ou 40° et additionnée de 10 p. 100 de sel marin. La graisse se sépare de l'eau et des membranes qu'elle renfermait encore; on la met ensuite dans des cristallisoirs entretenus à la température de 30 à 35°. Le lendemain, lorsqu'elle est à l'état demi-solide, on la place dans des sacs de toile que l'on soumet à une pression ménagée. Dans ces conditions, il reste dans la toile 40 à 50 p. 100 de stéarine, et il passe de l'oléo-margarine en proportion équivalente de 5 ou 6 p. 100 de la graisse employée.

L'oléo-margarine ainsi obtenue, passée en cylindre sous une pluie d'eau, constitue une graisse de ménage

ou de conserve et se vend à Paris au prix de 0 fr. 80 à 1 franc le demi-kilogramme. C'est avec l'oléo-margarine que M. Mége fabrique son beurre économique. Il introduit dans une baratte 50 kilogrammes d'oléo-margarine fondue, 25 litres de lait de vache, 25 kilogrammes d'eau contenant les parties solubles de 100 grammes de mamelles de vaches; il ajoute une petite quantité de rocou pour lui donner de la couleur.

La baratte est mise en mouvement, et au bout d'un quart d'heure, l'eau et la graisse sont émulsionnées en une sorte de crème qui se transforme en beurre après deux heures de manipulation. Le produit est malaxé sous une chute d'eau ou pluie, et là il est travaillé de manière à être transformé en pains bien lavés, d'une pâte fine et homogène. Ce beurre renferme, d'après les expériences de MM. Lhote et Boussingault, $1^{gr},56$ d'eau et seulement $1^{gr},20$ de résidu sec, ce qui en assure sa conservation; son prix est de 1 fr. 50 le demi-kilogramme. Pour l'expédier au loin, M. Mége prépare un beurre artificiel complétement privé d'eau. Ces produits, au point de vue de l'hygiène, ne laissent rien à reprocher; mais ils ne peuvent néanmoins être vendus sous le nom de beurre, dont ils n'ont pas l'arome délicat. Il faut ajouter, en terminant, que les analyses de MM. Lhote et Boussingault se sont portées sur un beurre de premier choix qu'on trouve rarement dans le commerce.

CASÉINE ET FROMAGES.

La caséine du lait existe dans ce liquide sous

deux états : une faible proportion est maintenue en dissolution par les sels alcalins; la majeure partie existe à l'état insoluble sous forme de globules tellement fins que le microscope ne peut les faire apercevoir, excepté toutefois dans le lait d'ânesse. Les expériences de M. Albert Schmitt sembleraient démontrer que la caséine est tenue en dissolution par une substance azotée. Quoi qu'il en soit, sous certaines influences, le lait se prend en coagulum de plus en plus considérable, blanc, opaque, nageant dans un liquide transparent, jaune verdâtre. Le coagulum porte le nom de caille-lait, de caséum (*curdleb milk*, angl., *cuajo de leche*, esp.).

Le liquide verdâtre s'appelle petit-lait ou sérum. L'altération spontanée du lait est facilitée par la température et l'électricité : ainsi, il s'altère plus rapidement en été qu'en hiver, lorsque l'atmosphère est chargée d'électricité plutôt que lorsque le ciel est pur.

Différentes substances empêchent ou retardent l'altération spontanée du lait, ce sont surtout les carbonates alcalins que l'on emploie. L'essence de térébenthine empêche complétement la coagulation du lait, l'essence de moutarde la retarde et la diminue, l'essence de cannelle ou d'amande amère a peu d'action, l'essence de girofle, la benzine, l'acide phénique, l'hydrogène sulfuré, le sulfure de carbone, sont à peu près sans influence. Dans ces derniers temps, l'acide salicylique est fort prôné ; on a cherché à expliquer ce phénomène.

M. Béchamp l'attribue à l'activité propre des microzymas que le lait contient normalement, c'est-à-

dire que, suivant ce physiologiste, cette coagulation n'est pas nécessairement causée par l'air, soit que celui-ci intervienne par son oxygène pour faire subir une altération à la caséine, comme le veut Liebig, soit par des germes de ferment, suivant la théorie de M. Pasteur.

Pour M. Béchamp, les microzymas sont des êtres vivants, dans la classe desquels on peut faire rentrer les granulations moléculaires des animaux supérieurs et qui peuvent évoluer en bactéries. Voici comment M. Béchamp met en évidence les microzymas du lait. Il suffit de délayer le lait dans cinq ou six fois son volume d'eau créosotée, et de filtrer dans un endroit frais à l'abri de la poussière. La matière détachée du filtre est successivement traitée par l'éther pour dissoudre le beurre, par une dissolution étendue de carbonate de soude pour éliminer un peu de caséine, enfin par l'eau distillée. Au microscope, sous un grossissement de 500 diamètres, on distingue alors les microzymas avec leurs caractères habituels mêlés de noyaux et de débris de cellules. Sous l'influence de ces êtres microscopiques, le lait s'aigrirait avec formation d'acide lactique, d'acide acétique et d'alcool. A l'appui de sa thèse, M. Béchamp montre que ce n'est pas seulement le lait aigri qui renferme ces éléments, mais qu'il en contient déjà, au sortir du sein, qu'il s'agisse du lait d'herbivore ou de carnivore, et cela dans des proportions très-variables. Pendant ce phénomène, contrairement aux assertions de Liebig, M. Béchamp démontre que les substances albumi-

noïdes ne changent pas de nature. Ainsi, la caséine, dont le pouvoir rotatoire est quadruple de celui de l'albumine, reste la même avant et après le travail de fermentation.

Cette théorie a contre elle les expériences si précises de M. Pasteur ; du reste, l'existence des microzymas est-elle bien démontrée ? Ces granulations ne sont-elles pas de la caséine extrêmement divisée, et par conséquent douée du mouvement brownien, ce qui expliquerait comment le pouvoir rotatoire de ce corps n'est pas changé ? M. Béchamp indique la présence de ces mêmes microzymas dans le sang : or, plusieurs expériences m'ont démontré que les granulations observées au microscope n'étaient que de l'hématine précipitée.

Quant à la production d'alcool et d'acide acétique dans l'économie, la présence de microzymas n'est pas nécessaire pour l'expliquer. La physiologie actuelle nous montre que les phénomènes d'oxydation s'accomplissent dans les derniers réseaux capillaires, par conséquent, dans les seins; cette oxydation se portant sur le sucre de lait détermine la formation de ces corps.

Des physiologistes n'admettant pas la théorie de M. Béchamp ont attribué la coagulation du lait à la formation d'acide lactique, soit sous l'influence de l'oxygène de l'air, soit sous celle du ferment de la présure.

Mais, ce phénomène pouvant se produire dans un milieu alcalin, on a été obligé de renoncer également à cette explication.

L'altération spontanée du lait n'a donc pas encore aujourd'hui reçu d'explication suffisante ; quoi qu'il en soit, il est certain qu'elle est due à la coagulation de la caséine, ce qui nous conduit à dire un mot des caractères chimiques de cette substance. C'est notre compatriote le savant et regretté docteur Denis qui le premier l'a retirée du lait à l'état à peu près pur en précipitant cette substance par un excès de sulfate de magnésie, et en lavant le coagulum à l'eau distillée. MM. Millon et Commailles ont retiré la caséine pure de ses combinaisons avec l'acide acétique, l'acide iodhydrique, hyperchlorique, sulfo-cyanhydrique décomposés par l'eau, ce qui leur a permis de donner à ce produit la formule suivante :



$$2C^{154}H^{97}Az^{14}O^{10}5H^{2}O.$$

On est parvenu à obtenir la caséine artificielle semblable à celle du lait par l'action d'une lessive de potasse ou de soude sur les albumines, ce qui semble prouver que la caséine est un albuminate alcalin.

D'autres faits viennent confirmer cette assertion : une solution de caséine dans l'acide acétique, soumise à la dialyse, fournit un liquide coagulable par la chaleur, et comparable par ses caractères à la solution de même ordre obtenue avec l'albuminoïde dérivé du blanc d'œuf (Schutzenberger, *Compte rend.*, t. LVIII, p. 86). Gorup-Besanez a reconnu qu'une solution de caséine soumise à l'action de l'ozone se change en un liquide coagulable par la chaleur et non précipitable par l'acide acétique : par l'action pro-

longée de l'ozone, on finit par obtenir des produits tout à fait semblables à ceux que donne l'albumine (*Dict.* de M. Wurtz, et *Ann. der Chem. u. Pharm.*, t. CX, p. 86-107).

Sullivan (*Philos. Mag.*, t. XVIII, p. 203), ayant abandonné à lui-même un flacon rempli de lait, a vu se former un coagulum qui s'est redissous au bout de quatre ans. La caséine semblait s'être transformée en un produit semblable à l'albumine. Par une réaction inverse, Gunning (*Journ. für. prakt. Chem.*, t. LXVII, p. 52) a vu se former pendant la putréfaction de la fibrine une substance analogue à la caséine. Les phénomènes de polarisation rotatoire permettent seuls de différencier la caséine du lait, et les albuminoïdes formés par l'action des alcalis sur l'albumine du sérum du blanc d'œuf ou sur l'albumine coagulée, comme le montre le tableau suivant :

POUVOIR ROTATOIRE POUR LA RAIE D DU SPECTRE.

	Solution dans le sulfate de magnésie étendu.		Soude étendue.	Potasse concentrée.	Acide chlorhydriq. étendu.
Caséine............	80°	»	76°	91°,0	87°,0
Albumine des œufs..	»	35°,5	»	47°,0	»
— du sérum.	»	56°,0	»	86°,0	71°,0
					Avec ClH concentré.
— coagulée..	»	»	»	58°,5	78°,7

La dissolution de caséine dans l'acide chlorhydrique concentré est d'une belle couleur violette ; lorsqu'on la fait bouillir, la caséine s'altère et donne de l'am-

moniaque, de la leucine, de la thyrosine et quelques substances très-peu connues (M. Bopp).

M. Wurtz (*Dict. de chimie*, p. 776, t. 1) résume ainsi les autres propriétés de la caséine : « Insoluble, ou à peu près, dans l'eau, susceptible de s'unir aux bases et aux acides. Les combinaisons avec les alcalis sont neutres aux réactifs, solubles dans l'eau et l'alcool, elles précipitent par la plupart des sels métalliques (bichlorure de mercure, précipité soluble dans l'acide acétique et l'alcool ; acétate et sous-acétate de plomb, alun, protonitrate de mercure, sulfate de cuivre); ces précipités renferment la caséine unie aux oxydes métalliques correspondants. Les combinaisons avec les terres alcalines et les terres sont également insolubles. Les solutions d'albuminoïdes alcalins précipitent ou coagulent par l'action d'une petite quantité d'acide acétique, lactique, phosphorique normal; le précipité est soluble dans un excès de réactif et dans l'acide chlorhydrique très-étendu. Elles précipitent à froid par un excès de sulfate de magnésie ou de chlorure de calcium, et à chaud par une proportion beaucoup moindre, par l'acide carbonique en l'absence d'un phosphate alcalin, par le tannin et la noix de galle. Les carbonates, phosphates alcalins, dissolvent la caséine fraîche ; la solution acétique est précipitée par le ferrocyanure de potassium, le chromate et l'iodate de potasse.

« La caséine ne dissout pas les sels alcalins à réaction neutre. »

Nous terminerons en indiquant une dernière pro-

priété de la caséine, qui cependant est fort contestée. D'après M. Blondeau (*Annales de Chim. et de Phys.*, t. I, p. 208), la caséine dans le fromage de Roquefort se transforme, sous l'influence de micodermes, en une graisse analogue au beurre.

Dans le même journal (t. V, p. 250), M. Brassier affirme que la graisse disparaît, loin d'augmenter, dans le fromage, et qu'il se forme des quantités toujours croissantes de caséine. Les membres de la section des sciences physico-chimiques agricoles (1) de la Société centrale d'agriculture de France repoussent cette assertion et constatent que la quantité de beurre existant dans les fromages est toujours proportionnelle à la quantité de beurre se trouvant dans le caséum.

Enfin à l'Académie des sciences, dans la séance du 18 décembre 1877, M. Pasteur a présenté au nom de M. Duclos un mémoire qui résume les observations faites depuis plusieurs années par ce chimiste sur la maturation et les maladies du fromage du Cantal. D'après ce travail, lors du passage du fromage *récent* à l'état de fromage *fait*, les modifications principales ne se portent pas sur la matière grasse, mais sur la caséine qui se transforme eu deux albumines solubles.

Ces remarques nous conduisent à dire un mot des fromages et de leur préparation. La fabrication des

(1) MM. Chevreul, Payen, Boussingault, Becquerel, Barral et Dumon.

fromages était connue des anciens, elle remonte même à une haute antiquité. Souvent ils étaient aromatisés à l'aide de certaines plantes. Quand ils étaient desséchés, on leur rendait leur saveur en les plongeant dans le vinaigre. Les Égyptiens, les Grecs, les Romains et les Gaulois, ont fait un usage habituel de ces produits; au camp de Châlons j'ai trouvé dans une ancienne habitation celtique un vase en terre noire percé de trous qui sans aucun doute a dû servir à faire égoutter le lait caillé. De nos jours la consommation du fromage est fort considérable. On importe en France plus de 5,000,000 de fromages de Hollande et de Gruyère. On en exporte une quantité à peu près égale. La consommation du fromage faite à Paris pour 1,696,141 habitants est de 5,422,156 kilos de fromages secs et mous. En admettant que la consommation soit la même pour le reste de la France, on atteindrait le chiffre de 119,000,000 de kilogrammes pour 37,382,225 habitants. Ce produit est un aliment précieux pour l'ouvrier de la campagne dont l'alimentation est peu variée. Dans les villes, au contraire, où l'on trouve une nourriture abondante, le fromage fort et fermenté est un stimulant qui, pris à la fin des repas en petite quantité, facilite la digestion et a pour effet avantageux, par sa saveur piquante et son odeur forte, d'amener un contraste qui fait paraître plus agréable le goût des autres aliments solides et le bouquet des vins. La fabrication du fromage est le meilleur moyen d'utiliser l'excédant de lait qui ne peut être livré directement à la consommation. Dans tous les cas, c'est

certainement le plus productif. Le fromage se prépare à l'aide du coagulum du lait fermenté. Cette coagulation s'obtient de plusieurs manières. Autrefois on se servait du suc de certaines plantes ayant la propriété de coaguler le lait.

Parmi les substances qui jouissent de la propriété de coaguler la caséine, la plus remarquable est le *Pinguicula vulgaris*, vulgairement grassette, commune en France. Cette plante a la propriété de rendre le lait visqueux, de telle sorte qu'il peut s'étirer en fil. En Suède et en Laponie, on utilise pour l'alimentation le lait ainsi préparé.

Aujourd'hui pour la préparation des fromages on se sert de présure que chacun peut préparer. La plus simple manière de la fabriquer consiste à faire macérer une caillette de veau bien lavée et bien remplie pendant quinze jours dans 500 grammes d'eau mélangée avec 500 grammes d'eau-de-vie.

On remplace avec avantage l'eau par du vin blanc. On peut également ajouter à cette préparation 60 grammes de sel marin. Pendant tout le temps de la macération, on agite de temps en temps, puis on filtre quand elle est terminée.

Une cuillerée à café suffit pour cailler un litre de lait. On prépare également une présure solide de la manière suivante : on enlève le lait caillé de la caillette de veau, on le lave, on l'essuie, on le sale, puis on le remet dans la caillette elle-même, et l'on fait sécher le tout. On en fait une poudre, dont une pincée suffit pour coaguler la caséine en dix minutes. La

caillette elle-même, lavée et séchée, produit le même effet quand on la plonge dans le lait dont on veut coaguler la caséine ou quand on en jette la poudre ou des fragments dans ce liquide.

La coagulation du lait peut se faire, soit à une température de 20 à 30°, soit en portant le pot de lait dans un four à la température de 70 à 100°. Dans le premier cas la caséine, en se coagulant, emprisonne seulement de la matière grasse; dans le deuxième, si le lait renferme de l'albumine, elle se coagule en même temps que la caséine. Le lait caillé est jeté sur toile dans des vases en faïence ou en fer-blanc troués, ou dans des cagerons d'osier. Une fois égoutté, on le vend sous le nom de fromage blanc ou à la pie. On peut également le faire sécher sur des planches en le salant sur toutes ses faces (1), ou bien on le met dans des chambres spéciales où il subit une fermentation pendant laquelle des végétations cryptogamiques et des moisissures se produisent. On empêche la fermentation putride à l'aide de courants d'air et en arrosant souvent le fromage avec de l'eau salée. Dans cette fermentation les végétations micodermiques vivent aux dépens du sucre de lait et de la caséine, celle-ci se désagrége, devient molle au point de devenir coulante.

Le fromage frais, qui est le point de départ de tous

(1) En ajoutant à ce fromage une petite mesure de crème on obtient en opérant de la même manière un fromage gras très-agréable.

les autres, d'après une analyse de M. Payen, se compose des substances suivantes :

Eau....................................	68,760
Substances azotées (caséine, albumine, etc. = azote, 2,376)......................	14,969
Matières grasses (beurre et acide gras)....	9,429
Substances non azotées (lactose, acide lactique, etc.)..........................	6,032
Sels (déterminés par incinération).........	0,810
Total.........	100,000

Nous allons énumérer les principaux fromages qui se consomment en France.

Jonchées. — Après avoir passé le lait de brebis au tamis, on en fait bouillir 5 litres avec une feuille de laurier, on mêle le lait chaud avec une égale proportion de lait froid. Lorsque le mélange est refroidi et marque 30 à 32°, on y ajoute pour 10 litres une cuillerée de présure liquide que l'on délaye rapidement et l'on distribue aussitôt le liquide dans de petits pots contenant chacun un décilitre, puis on laisse en repos ; au bout de deux ou trois heures, il acquiert la consistance crémeuse voulue ; on vend 10 centimes le contenu de chaque pot que l'on transportait autrefois dans des paniers de jonc, d'où vient le nom de jonchées donné au produit.

Fromage de Roquefort. — Il se prépare avec le lait de brebis dont le caille-lait bien égoutté est mélangé avec un peu de pain couvert de moisissures. Le fromage est mis dans des moules pendant quarante-huit heures, puis il est renversé sur une planchette où

il achève de s'égoutter. On le laisse sécher pendant six à huit jours. On le descend ensuite à la cave, où on l'arrose avec de l'eau salée et on le saupoudre de sel. En trois mois environ le fromage est fait et présente les qualités voulues.

Fromage de Gruyère. — Celui-ci se prépare en Suisse dans le canton de Fribourg; on l'imite dans le Jura, dans le Doubs et dans l'Ain. On se sert pour sa préparation de lait plus ou moins écrémé, ce qui donne des fromages dits gras, demi-gras et maigres. Le fromage d'hiver est de moins bonne qualité et se vend sous le nom de *tomme;* celui d'été, qui est préférable, est vendu sous le nom de *bon fromage.* La coagulation du lait se fait dans de grandes chaudières d'abord à la température de 24 à 25° Réaumur. Puis on élève celle-ci de 60 à 70° pendant environ quinze ou vingt minutes. Lorsque la contraction du caséum et de l'albumine a rendu la masse assez consistante et que la substance butyreuse s'y est convenablement répartie, on le jette sur toile, puis dans des moules circulaires ; on l'expose à l'air et on le retourne de temps en temps avant de le descendre à la cave, où il est salé pendant huit jours.

Le fromage de Gruyère, dit M. Payen, ne présente de moisissure ni à l'intérieur ni à l'extérieur. La pâte est plus douce, plus homogène que celle des fromages préparés à froid (1).

(1) Pour les différentes analyses, voir l'ouvrage de M. Payen sur les substances alimentaires.

Fromage de Hollande. — La coagulation du lait se fait à froid à l'aide de la présure.

Pour contracter le coagulum et le rendre adhésif, on l'arrose d'abord avec de l'eau bouillante. Lorsque le caille-lait s'agglomère en le pressant dans la main, la cuisson est au terme convenable. On comprime alors avec la main, afin de forcer l'égouttage et de pouvoir le mettre dans des moules.

On le comprime de nouveau, par des pressions graduelles et enfin on l'immerge dans un bain d'eau salée à 10° Baumé, puis on le met dans la forme.

Au bout de vingt heures environ, on retire le fromage, on l'essuie dans un linge préalablement passé dans un liquide salé, puis fortement tordu, opération qu'on répète deux fois par jour pendant une semaine; ensuite on l'essuie tous les jours avec un linge sec pour prévenir tout développement de moisissure. Au bout de six semaines le fromage de Hollande ou d'Edam peut être livré à la consommation.

Fromage de Neufchâtel frais. — Le bon fromage de Neufchâtel se prépare dans le département de la Seine-Inférieure, avec du lait auquel on ajoute la crème nécessaire prélevée sur une traite précédente. On le vend sous le nom de fromage fait lorsqu'après l'avoir égoutté et l'avoir salé, on l'a laissé fermenter à la cave pendant un mois.

Fromage de Camembert. — Le lait de vache que l'on destine à la préparation du camembert est écrémé deux ou trois heures après la traite, puis on le fait coaguler à l'aide de la présure. Lorsque le coagulum

est assez consistant, on le verse dans les éclisses, sorte de moules en bois de frêne ou de fer étamé dans lesquels le fromage prend sa consistance. Au bout de deux jours, on les sale, puis on les place dans les séchoirs, appelés hâloirs, sur des claies de paille. Les fromages restent dans le hâloir quatre à cinq semaines pendant lesquelles on dirige des courants d'air de façon à opérer le plus régulièrement possible la dessiccation sur les différents étages de la claie. On les descend ensuite à la cave, on les retourne tous les deux jours durant trois semaines.

Fromage de Brie. — Se prépare ordinairement dans la Marne et aux environs de Montlhéry (Seine-et-Oise). On prépare deux espèces de fromage plus ou moins gras, suivant qu'on se sert de lait écrémé ou non. Le caille-lait bien égoutté est placé dans des cercles minces en bois que l'on met à la presse. On le sale sur les deux faces en le retournant à plusieurs reprises. Les fromages sont ensuite mis dans des tonneaux en interposant de mêmes claies de paille et en les plaçant dans un endroit frais. Le fromage de Brie et notamment ceux de Coulommiers passent pour les meilleurs fromages ; ce sont ceux qui sont le plus vendus.

Nous citerons pour mémoire le Chester, le Parmesan, les fromages d'Auvergne, de Munster, de Void, de Gérardmer, enfin, nous nous arrêterons un instant au fromage double crème de M. Fromage. Il se prépare par les procédés usuels ; seulement, au lieu de prendre du lait, on se sert de crème ; on obtient ainsi des fro-

mages gras et onctueux qu'on abandonne à une fermentation assez longue pour communiquer au produit une odeur et une saveur très-fortes qui ne permettent guère d'en consommer beaucoup à la fois. M. Payen en a fait l'analyse et obtenu les résultats suivants :

Eau	9,480	
Matière azotée	18,396	(= azote 2,92).
— grasse	59,878	(= 66,15 p. 100 du fromage sec).
Sels (par incinération	6,472	
Substances non azotées et pertes	5,774	
Total	100,000	

Enfin voici comment M. Payen résume la question des fromages.

En comparant les différents fromages, on arrive à constater des analogies notables entre ceux qui ont été préparés suivant une des deux méthodes suivantes, savoir :

1° La fabrication à froid avec le concours des végétations cryptogamiques.

2° La fabrication à chaud, dont les produits sont appelés fromages cuits, en tout cas obtenus sans le concours des moisissures dont on cherche au contraire à éviter le développement.

La composition chimique paraît différer complétement.

Les fromages faits obtenus à froid sous l'influence de fermentations prolongées et des végétations cry-

ptogamiques ont une réaction alcaline, due à des productions ammoniacales qui saturent les acides formés pendant la fermentation, tandis que les fromages cuits préparés sans le concours des moisissures conservent une réaction acide.

Enfin, les fromages frais, ainsi que beaucoup d'expérimentateurs l'ont observé, sont doués d'une réaction acide.

D'après les expériences de M. Payen, ces acides se forment seulement pendant les premiers actes de la formation des fromages, et non pendant les longues fermentations qu'ils subissent postérieurement.

Le tableau suivant peut servir à classer les différents fromages.

FROMAGES FAITS A FROID.	Réaction alcaline.	FROMAGES CUITS.	Réaction acide.
Neufchâtel fait........	—	Chester..............	—
Brie..................	—	Gruyère...............	—
Camembert............	—	Hollande..............	—
Roquefort.............	—	Parmesan..............	—
Double crème de M. Fromage...............	—	Fromages frais dit à la pie................	—

Il nous reste à dire un mot sur les falsifications des fromages :

1° On mélange la matière caséeuse avec de la pomme de terre, de l'empois fait avec de la farine ou tout autre féculent; cette fraude se reconnaît facilement, soit en délayant le fromage dans un mortier avec un peu d'eau et en traitant par la teinture d'iode. Le mélange prendra une teinte bleu verdâtre, s'il y a

des féculents; il se teintera au contraire en jaune-roux, si le fromage n'est pas falsifié.

On peut également faire bouillir du fromage avec de l'eau distillée, passer à travers un linge et traiter la partie liquide par la teinture d'iode, qui prendra la coloration bleue en présence des amylacés.

2° On incorpore quelquefois dans une masse de fromage du plâtre, de la craie, du sable : ces différentes substances se retrouveront dans les cendres.

3° On a signalé une adultération qui doit être peu fréquente : quelques producteurs, dans le but de hâter la fermentation, arroseraient leurs fromages avec de l'urine fermentée ; malheureusement, rien ne peut faire découvrir l'emploi de ce procédé aussi repoussant que honteux.

4° Enfin, pour prévenir les moisissures, quelques fabricants ont eu la malencontreuse idée d'arroser leurs fromages avec une eau arsenicale ou d'incorporer un peu d'acide arsénieux. Des accidents occasionnés par ce fait ont été signalés plusieurs fois. Cependant ils doivent être rares, parce que l'eau arsenicale ne pénètre pas à l'intérieur du fromage et arrose seulement la surface que l'on enlève ordinairement. On retrouverait l'arsenic en traitant le fromage par l'acide sulfurique en calcinant avec précaution et en introduisant le charbon dans l'appareil de Marsh.

PETIT-LAIT.

Nous avons dit que dans l'altération spontanée du

lait le coagulum nageait dans un liquide verdâtre qu'on appelait sérum ou petit-lait. Ce liquide sert de boisson à un grand nombre de peuples : c'est le *sérum lactis* des Latins, *Buttermilch* des Allemands, *whey* des Anglais, *dogh* des Arabes, *suero* des Espagnols, *vassla* des Suédois. Le petit-lait n'est pas seulement utilisé dans l'économie domestique et dans les arts, mais aussi en médecine.

Le petit-lait contient de l'albumine (lactalbumine), de la caséine, de la lactoprotéine, de l'urée, de la créatine, du sucre de lait et des sels.

Voici ce qu'il est dit de son emploi pharmaceutique dans le formulaire de Bouchardat (1876) :

Le petit-lait est alimentaire, laxatif et diurétique ; comme agent de calorification, il contient de la lactine, qui devient très-facilement apte à être utilisée. Toutes les substances qu'il renferme n'ont pas besoin de l'intervention des sucs digestifs pour être absorbables et rendues propres à la nutrition. La caséine soluble a été modifiée par la présure dans la préparation du petit-lait ; les sels sont ceux qui sont le mieux appropriés aux besoins de l'organisme par leur nature et les rapports dans lesquels ils se trouvent. Le petit-lait est quelquefois laxatif : c'est lorsqu'il n'est pas délayé dans l'estomac par l'afflux d'une quantité suffisante de suc gastrique ; sa densité de 1,017 est trop élevée pour que l'absorption soit facile ; il est diurétique par l'eau qu'il introduit dans l'économie et par les sels de potasse qui animent l'activité éliminatoire des reins.

L'usage du petit-lait en quantité trop élevée détermine quelquefois des vomissements, des coliques ; il pèse à l'appareil digestif, parce qu'il n'est pas toujours promptement absorbé ; on obvie à ces inconvénients en le coupant avec de l'eau. Le petit-lait peut rendre de grands services dans la phthisie au début, coïncidant ou succédant à la scrofulose ; on l'a heureusement employé pour combattre les phénomènes fébriles qui se montrent à certaines phases de cette affection ; il est plus sûrement efficace dans la bronchite chronique ou les affections broncho-pulmonaires qui simulent la tuberculose. Dans ces maladies, on doit préférer le petit-lait de brebis ou à défaut celui de chèvre.

Les engorgements du foie et de la rate, la forme abdominale de l'hypochondrie, les hémorrhoïdes, la constipation opiniâtre, la polysarcie ou l'obésité, quelques affections cutanées, sous la dépendance de la scrofule ou de l'âge, sont heureusement combattus par les cures de petit-lait. Les affections de nature hyposthénique chez les femmes et les enfants, la convalescence des maladies graves, les épuisements causés par les excès de la vie, l'hystérie, les troubles nerveux entretenus par la faiblesse de toute l'économie, voilà les affections qui peuvent être heureusement modifiées par les cures de petit-lait (E. Carrière).

Mais n'oublions pas que la cure est merveilleusement secondée par l'exercice et par la gymnastique des poumons qu'impose le séjour dans l'atmosphère raréfiée et pure des montagnes.

Dose. — On prend le matin à jeun 120 grammes de petit-lait au moment où l'on vient de le préparer ; on se promène un quart d'heure et on en prend encore 120 grammes. Ces doses suffisent au commencement de la cure ; si aucun dérangement digestif ou intestinal ne s'y oppose, la quantité peut être doublée, quatre ou cinq verrées de 120 grammes chacune dans la journée. Pour les tuberculeux qui prennent le petit-lait de brebis ou de chèvre, trois verres, séparés par une demi-heure, suffisent. La cure doit durer six ou huit semaines au moins, mais toujours autant que possible le petit-lait doit être pris aussitôt que le lait est caillé par l'action de la présure.

Stations. — Nous n'indiquerons que les stations françaises ou suisses. Celles de l'Allemagne, qui ont été beaucoup vantées, sont loin d'offrir des avantages comparables au point de vue de l'altitude et des autres conditions hygiéniques. En Suisse, le canton le plus usité est celui d'Appenzel ; on se rend à Gais et à Wiesbad. Dans l'Oberland de Berne, il faut citer Interlaken et Aaormuth ; Engelbert dans le canton d'Unterwald, et enfin Rohrbach sur le lac de Constance, qui convient aux phthisiques, de même que Fured sur le lac Balaton (saison du 15 juin au 15 septembre).

En France, les stations de petit-lait doivent être établies au voisinage des établissements thermaux. Nous ajouterons qu'à Saint-Nectaire on peut suivre une cure de petit-lait dans un établissement parfaitement établi au milieu des pâturages renommés de

cette partie de l'Auvergne. La durée de la cure est de vingt à trente jours. Le petit-lait s'associe très-bien aux eaux de cette station, qui renferment de la soude, de la magnésie, de la lithine, du fer, de l'iode et de l'arsenic. Par ce régime, on combat avec succès le rhumatisme chronique et surtout le rhumatisme goutteux; on obtient également de bons résultats dans la diathèse scrofuleuse.

Lorsqu'il est administré à l'intérieur, voici comment le Codex ordonne de le préparer:

Lait de vache pur...........................	1 litre.
Portez le lait à l'ébullition et ajoutez-y, par petites parties, s. q. d'une dissolution faite avec acide tartrique................................	1 gr.
ou mieux d'acide citrique.	
Eau....................................	8 gr.

Quand le coagulum sera bien formé, passez avec expression, remettez le petit-lait sur le feu avec la moitié d'un blanc d'œuf, portez à l'ébullition; passez et filtrez avec un papier lavé à l'eau bouillante.

Un moyen prompt et employé pour préparer le petit-lait est le suivant proposé par M. Gay. Après avoir battu un blanc d'œuf avec une petite quantité d'eau, on y ajoute successivement 1 litre de lait et 25 grammes de vinaigre ou quelquefois d'un soluté d'acide tartrique, en ayant soin d'agiter sans cesse; on porte à l'ébullition, on verse un peu d'eau pour apaiser le bouillon, on jette le tout dans une étamine et on filtre.

Quelques auteurs prétendent que, préparé avec de

la présure, le petit-lait est plus odorant et plus savoureux. Dans ce cas, le petit-lait doit être neutre ou n'accuser au papier à réactif qu'une très-légère acidité. Il faut environ trente gouttes de bonne présure liquide par litre de lait ou 1gr,30 de présure par kilogramme de lait. Le petit-lait des crémiers est troublé par un peu de caséum en suspension. Il est moins digestif que celui des pharmaciens.

Le petit-lait s'associe très-bien avec les sirops de groseille, de capillaire et de limon; il s'administre chargé de principes médicamenteux. Nous trouvons les formules suivantes dans l'*Officine* de M. Dorvault.

Des médecins prescrivent quelquefois du petit-lait gazeux (petit-lait carbonique ou acidulé) qu'on trouve dans certains établissements de la Suisse et de l'Allemagne: c'est du sérum de lait de chèvre chargé de gaz acide carbonique.

On nomme petit-lait en poudre un mélange de sucre de lait	8g
— — — de gomme arabiq..	2
— — — de sucre.........	30

destinés à être dissous dans un litre d'eau.

PETIT-LAIT ALUMINEUX :

Lait....................	7 gr. 50
Alun en poudre.........	3

Faites coaguler et filtrez (Batis).

Quelques formulaires ajoutent l'alun au petit-lait clarifié. Cette préparation se donne dans les hémorrhagies passives par petites tasses en l'édulcorant avec du sucre ou un sirop approprié.

PETIT-LAIT ANTISCORBUTIQUE :

Suc de cochléaria........	100 gr.
Lait de vache............	400

Faites bouillir et passez (Swed).

PETIT-LAIT APÉRITIF DE VAN-SWIÉTEN :

Petit-lait clarifié..........	500 gr.
Pissenlit (poignée).......	n° 1
Fumeterre....	1
Cresson (poignée)........	1
Cerfeuil.................	1

Faites bouillir et ajoutez à la colature :

Sel de seignette.........	6 gr.
Miel................	23

A prendre en quatre verres tous les matins.

PETIT-LAIT CHALYBÉ :

Petit-lait..................	L. V.

Éteignez-y un fer rouge à plusieurs reprises.

PETIT-LAIT ÉMÉTISÉ :

Tartre stibié........	1 décigr.
Petit-lait...........	1000 gr.

Laxatif (Ber).

PETIT-LAIT NITRÉ :

Nitre....................	4 gr.
Petit-lait clarifié.........	500

(Ber.)

PETIT-LAIT PURGATIF :

Manne..................	30 gr.
Crème de tartre..........	15
Petit-lait................	180

(Aug.)

PETIT-LAIT SINAPISÉ :

Lait.....................	720 gr.
Moutarde................	60

Faites bouillir et passez après coagulation.
Excitant dans la goutte et la paralysie.

PETIT-LAIT TAMARINÉ :

Tamarin..................	60 gr.
Petit-lait chaud.........	1000

Passez (Bouch.).

Quelques formulaires étrangers prescrivent de faire bouillir le petit-lait et de passer.

PETIT-LAIT D'HOFFMANN.

Nom donné au liquide qu'on obtient en traitant le lait évaporé en consistance presque solide. On conservait autrefois cet extrait de lait dans les pharmacies pour faire extemporanément le petit-lait d'Hoffmann, médicament qui n'est plus usité parce qu'il n'a jamais les mêmes qualités que le petit-lait ordinaire.

PETIT-LAIT DE WEISS.

On le prépare en faisant infuser dans 500 gr. de petit-lait bouillant :

Caille-lait jaune, fl. de sureau, d'hypericum et de tilleul........................	āā	1gr,20
Séné mondé et sulf. de soude.........	āā	4

On l'emploie pour supprimer la sécrétion du lait chez les femmes qui cessent d'allaiter, et de là son nom de remède antilaiteux. Il agit comme purgatif. Enfin on a indiqué cette formule pour obtenir un petit-lait factice :

Sel marin...............	140 gr.
Sel de lait...............	125
Nitre....................	83
Alun....................	10

Mêlez d'autre part :

Sirop de sucre...........	125	gr.
— de nerprun........	8	
Vinaigre................	15	

Pour obtenir un petit-lait, on emploie :

Eau....................	L. 5	
Mélange sirupeux..........	24	gr.
— salin..............	6	

Le médecin peut, s'il lui convient, prescrire cette boisson, mais le pharmacien qui donnerait cette préparation comme petit-lait véritable ferait une substitution frauduleuse ; on ne comprend même pas comment cette formule a été adoptée, car elle ne s'approche en rien du petit-lait naturel. La fraude, du reste, serait facile à découvrir ; le petit-lait des pharmaciens marque environ 26° au lactodensimètre, c'est-à-dire qu'il a une densité de 1,06, sa couleur est légèrement ambrée, sa saveur butyreuse, sa fluidité moins grande que celle de l'eau, il devient mousseux par agitation ; par évaporation au bain-marie, il laisse un résidu jaune, glutineux, soluble dans l'eau, faisant effervescence avec les acides et qui, projeté sur les charbons ardents, répand l'odeur du lait brûlé avec beaucoup de fumée, mais il ne fuse pas. Il renferme environ 64 grammes de matières fixes par litre ; sur ces 64 grammes, il y a 50 grammes de lactine (8 de caséum dissous, 6 de glycérine) et des sels, parmi lesquels se trouvent les phosphates de chaux, de soude, de potasse, de magnésie, de fer, les chlorures de sodium et de potassium.

Le petit-lait n'éprouve aucun changement au con-

tact des acides chlorhydrique, fluorhydrique et acétique. L'eau de chaux, la potasse caustique, l'ammoniaque, le nitrate d'argent, lui donnent un aspect laiteux, l'infusion de noix de galle le trouble, puis le précipite, le nitrate acide de mercure forme un précipité abondant.

Le petit-lait artificiel, au contraire, n'est nullement troublé par l'infusion de noix de galle. Le résidu de son évaporation dégage par la chaleur des vapeurs d'acide acétique et une odeur de caramel, différente de celle que présente le petit-lait dans les mêmes circonstances. Enfin, le résidu de l'évaporation au bain-marie projeté sur des charbons ardents fuse à cau- du nitre qu'il renferme.

Par économie, pour simplifier la préparation d petit-lait, quelques pharmaciens peu conscienciet préparent le petit-lait à l'aide de l'acide sulfurique. L sérum, dans ces conditions, donne avec le chlor de baryum un précipité blanc, abondant, insolu dans l'acide nitrique; de plus, évaporé à siccité et r pris par l'alcool fort, il lui cède son acide sulfuriq à l'exclusion de tout sulfate. On connaît la nature l'acide à l'aide du chlorure de baryum; enfin, le pe lait, accidentellement, peut contenir des sels de cu provenant des vases dans lesquels il a été renfermé retrouve ce métal à l'aide de sa réaction avec le nure jaune de potassium, ou bien tout simplemen plongeant une tige de fer dans le liquide.

Sucre de lait. — Le principe le plus importan petit-lait est, sans contredit, la lactine ou lac

sucre ou sel de lait, *saccharum lactis*, que les Allemands désignent par *Milchzucker;* les Anglais *Sugar Milk;* les Danois, *Melsukker;* les Espagnols, *Azucar de Leche;* les Hollandais, *Melkzuicher;* les Italiens, *Zucchero di latte;* les Suédois, *Mjoelksoker*. Il a été découvert en 1619 par Fabricius Bartholet (Bartholettus) ou Bartholdi; cependant, on attribue à tort cette découverte à Ludovico Testi, médecin vénitien. Depuis, il a été étudié par Barchusen, Vulgamoz, Haller, Hoffmann: il portait alors généralement le nom de sel de lait; on le regardait comme étant de la nature des alcalis ou des savons unissant les huiles à l'eau, ou de la crème de tartre. Rouelle lui donne le nom de sucre, de sel doux et sucré ; Schèle l'étudia avec soin.

Fourcroy le regarde comme un principe intermédiaire entre la gomme et le sucre, et indique les conditions nécessaires pour obtenir à volonté la fermentation alcoolique ou lactique.

M. Baudrimont l'appelle lactine; l'illustre secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, M. Dumas, qui lui a donné le nom de lactose, pense que ce corps peut provenir des matières sucrées et amylacées ou gommeuses qui entrent en si forte proportion dans la nourriture des herbivores.

M. Bouchardat a constaté par expérience que le sucre de lait se transforme en glucose dans l'économie des diabétiques et augmente la quantité du sucre leur urine. D'après MM. Robin et Verdeil, « la mamelle est un type d'organe sécrétant et fabriquant ...t à la fois les corps qu'il renferme. Dans la

mamelle se trouvent les conditions de formation du sucre de lait, comme dans le foie celle du sucre de foie.

« Le sucre de lait, normalement, ne disparaît pas dans l'organisme même où il est formé, il est néanmoins un principe récrémentitiel. C'est dans le foie que se trouvent les conditions de sa disparition en tant que sucre de lait, laquelle est un passage à l'état de glucose par fixation d'une certaine quantité d'eau; peut-être que déjà dans l'estomac le contact du suc gastrique suffit pour lui faire subir ces changements, car on sait que les acides faibles peuvent faire éprouver au sucre de lait la catalyse glucosique.

« Le contact simultané de l'air et des matières azotées ou de celles-ci seulement quand elles sont altérées lui fait subir la catalyse lactique. Il est probable, sinon certain, que dans quelques cas morbides les conditions de ce phénomène se rencontrent dans l'estomac chez les jeunes enfants qui vomissent un lait caillé fortement acide quelque temps après son ingestion. »

Le sucre de lait se prépare en Suisse dans les cantons de Lucerne, de Berne, de Schwitz, etc.; on en raffine chaque année 1,800 à 2,000 quintaux ; on l'obtient par évaporation du petit-lait. Le produit brut obtenu par cette opération est dissous jusqu'à saturation dans une chaudière de cuivre chauffée à feu nu. La liqueur d'un jaune brun est passée sur filtre, puis abandonnée dans des cristallisoirs ayant la forme de longues auges; on plonge dans le liquide des copeaux

de bois sur lesquels le sucre de lait vient se fixer en forme de grappes cristallisées. Ce produit est le plus pur et le plus recherché. Le dépôt du fond des cristallisoirs est en plaque d'une moindre valeur. La cristallisation dure de dix à quinze jours. Au bout de ce temps, on lave les cristaux à l'eau froide et on les dessèche (Santer, *Pharmaceutical Journ.*, mars 1877).

Le sucre de lait a une saveur peu sucrée, il est soluble dans l'eau, mais insoluble dans l'alcool; on l'emploie comme rafraîchissant; le plus souvent sa poudre, qui n'est pas hygrométrique, sert comme excipient.

Il est cristallisable en prismes droits rhomboïdaux terminés par une pyramide à quatre faces, blancs, demi-transparents; il craque sous la dent; sous l'influence de la chaleur il se convertit en lacto-caramel; l'acide nitrique le transforme en acide mucique et l'acide sulfurique étendu en sucre de raisin. Au contact des membranes de l'estomac, il se transforme en acide lactique, mais il n'est pas susceptible de subir directement la fermentation alcoolique. Quand il est chauffé à 140°, il est isomérique avec le sucre de canne, et, cristallisé, il est isomérique avec la glucose; il réduit la liqueur cupro-potassique, mais moins facilement que la glucose; le sucre de lait est quelquefois falsifié avec l'alun et le sel marin. Dans le premier cas, sa solution aqueuse donne un précipité blanc avec le chlorure de baryum et jaune-serin avec le chlorure de platine, dans le second elle produit avec le nitrate d'argent un précipité caillebotté, so-

luble dans l'amoniaque, insoluble dans l'acide nitrique.

Ce n'est pas le lieu de nous étendre ici plus longuement sur les propriétés chimiques du sucre de lait, mais il nous reste à dire un mot sur le kumys dont la production se rattache directement à l'altération spontanée du lait et à la fermentation de la lactine.

KUMYS.

Le lait peut éprouver la fermentation alcoolique par suite de la décomposition du sucre de lait : maïs, pour que ce phénomène ait lieu, il faut que le lait ait subi un commencement d'altération, qu'il se soit aigri par la formation d'acide lactique qui aide à la transformation de la lactine en galactose. Le ferment se développe au détriment de la caséine. Cette propriété a été utilisée pour préparer une liqueur fermentée qui est la boisson des Tartares pendant les mois d'été, et cela depuis le treizième siècle. Elle a d'ailleurs été adoptée par la plupart des peuples pasteurs de l'Asie centrale ; elle ne diffère pas du *pinna*, liqueur favorite des Lapons, faite avec du lait de rennes. Par la distillation du koumys (1) les Kalmouks obtiennent une eau-de-vie de lait qu'ils nomment rach ou racki ; avec une pâte formée de millet, d'eau et de lait de juments, les Kirghis préparent une boisson très-enivrante nommée *busha*.

Dans les environs de Saint-Pétersbourg, près du palais de Tsarkoé-Sélo, on élève avec un soin parti-

(1) Ce mot s'écrit kumys ou koumys indifféremment.

culier une quarantaine de juments qui peuvent vivre en liberté dans de vastes prairies; suivant les saisons chaque jument donne chaque jour de 1 à 6 litres de lait destinés à la préparation du koumys.

Le liquide est mis dans des tonneaux que l'on maintient autant que possible à la température de 15°, et qu'on agite de temps en temps, de manière à multiplier le contact avec l'air. Lorsque la fermentation commence à s'établir, on met le lait dans de solides bouteilles que l'on ficelle à la manière du vin de champagne et que l'on conserve ensuite dans un milieu glacé jusqu'au moment de la consommation.

Le lait le plus propre à cette fabrication doit être pauvre en caséine et en matières grasses, et très-riche en sucre de lait. Ce qui fait que les laits de jument, d'ânesse et de renne, sont préférables à tous les autres.

On distingue trois espèces de kumys :

1° Celui d'un jour ou kumys faible ;

2° Celui de deux ou trois jours, qui est le kumys moyen et le plus employé;

3° Le kumys de vingt-cinq jours, le kumys fort.

Ce dernier constipe, les autres au contraire sont laxatifs. Le kumys des premiers jours a une saveur douce, ce qui indique que le sucre de lait se transforme en sucre de raisin avant d'éprouver la fermentation alcoolique. Frais, il est de digestion facile. Un excès provoque un commencement d'ébriété gaie et amène la sécheresse de la bouche.

Le kumys ancien devient très-désagréable.

Voici la composition du kumys de deux jours préparé avec du lait de juments des steppes kirghis :

ANALYSE DE M. STOLBERG.

	Kumys de 3 jours.	Kumys de 5 mois conservé dans la glace.	
Alcool	1,65	3,23	
Matière grasse	2,05	1,05	
Sucre de lait	2,20	N	
Acide lactique	1,15	2,92	avec acide succinique et glycérine.
Caséine très-divisée	1,12	1,12	
Sels	0,28	0,28	
Acide carbonique	0,75	1,86	

Dans le canton des grisons en Suisse on prépare du kumys avec du lait écrémé dans lequel on ajoute du sucre et de la levûre de bière.

La préparation prônée en Amérique et en Allemagne sous le nom de K. Milk punch, employée comme antiscorbutique, se fait également avec du lait de vache chargé d'alcool et d'acide carbonique en ajoutant du sucre de lait et de la levûre ; c'est une imitation grossière qui n'a aucune des propriétés du kumys. Le vrai kumys est en Russie le traitement populaire de la phthisie, il provoque une augmentation sensible dans la sécrétion urinaire ; il provoque l'embonpoint, fait cesser les accidents fébriles, les accidents locaux pulmonaires, les sueurs nocturnes. Le kumys rend de grands services dans les affections catarrhales et dans l'albuminurie.

Les différentes questions qui se rattachent au lait

sont épuisées. En écrivant ces pages, j'ai cherché tout à la fois à me rendre utile au médecin et au chimiste ainsi qu'à la mère de famille qui désire élever son enfant avec tous les soins qu'exige une hygiène bien entendue.

Je serais heureux si ce but était atteint.

FIN

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE V

CHAPITRE VI

CHAPITRE VII

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

4043-78. Corbeil. — Typ. et stér. de Crété.

c

NAME	DATE DUE
Bindery	

